

# IV ENCUENTRO DE INVESTIGADORES Y DOCENTES EN EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA

TECNOLOGÍA EN LA ESCUELA:  
INVESTIGACIÓN, EXPERIENCIAS Y PROSPECTIVAS



28 Y 29  
NOVIEMBRE

BOGOTÁ D.C.  
ADUANILLA DE  
**SEDE PAIBA**  
Calle 13 #31-75



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
Facultad de Ciencias y Educación



MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
EN TECNOLOGÍA



ESPECIALIZACIÓN EN  
EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA



# Encuentro de Docentes e Investigadores en Educación en Tecnología

Memorias, número 4

**Antonio Quintana Ramírez**  
Compilador



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

COLECCIÓN





# **Encuentro de Docentes e Investigadores en Educación en Tecnología**

Memorias, número 4

**Encuentro de Docentes e  
Investigadores en  
Educación en Tecnología**

Memorias, número 4

Antonio Quintana Ramírez  
*Compilador*





**UD**  
Editorial

COLECCIÓN



© Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
© Facultad de Ciencias y Educación  
© Antonio Quintana Ramírez (compilador)  
Periodicidad: anual  
**ISSN:** 26654911  
Número 4, agosto de 2021

**Dirección Sección de Publicaciones**

Rubén Eliécer Carvajalino C.

**Coordinación editorial**

Nathalie De la Cuadra N.

**Corrección de estilo**

Proceditor

**Diagramación**

Sonia Lucía Güiza Ariza

**Editorial UD**

Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Carrera 24 N.º 34-37  
Teléfono: 3239300 ext. 6202

Correo electrónico: [publicaciones@udistrital.edu.co](mailto:publicaciones@udistrital.edu.co)

**Todos los derechos reservados.**

Esta obra no puede ser reproducida sin el permiso previo escrito de la Sección de Publicaciones de la Universidad Distrital.  
Hecho en Colombia



# Contenido

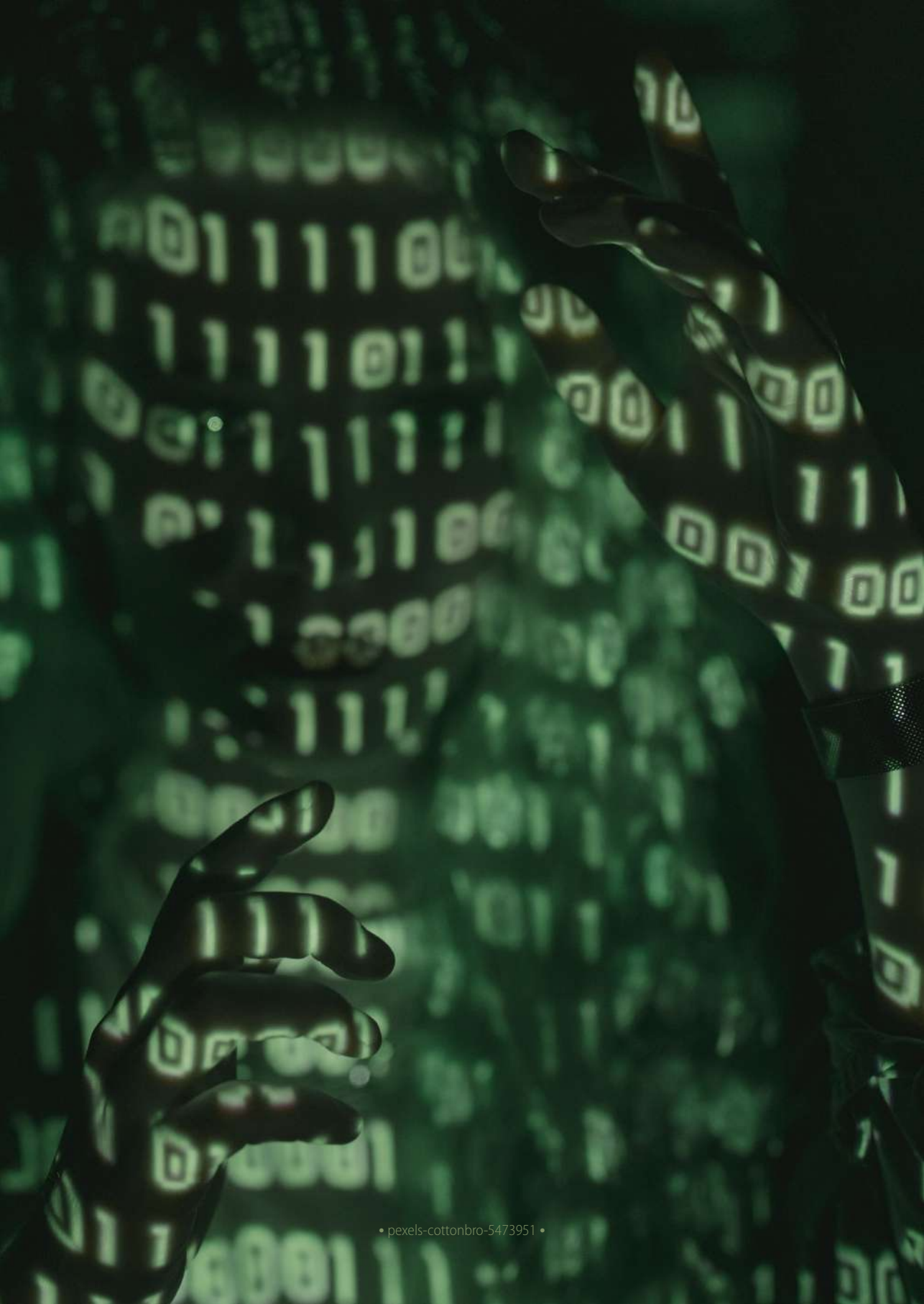
<b>IV Encuentro... el camino continúa</b>	<b>11</b>
<b>Parte I. Conferencias centrales</b>	<b>15</b>
<b>Learning in class with emerging technology: material, collaborative and make-meaning interactions</b>	<b>16</b>
<i>María Antonietta Impedovo</i>	
<b>Competencias digitales y estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios del sur de México</b>	<b>24</b>
<i>María Isabel Hernández Romero</i>	
<b>Las comunidades de práctica virtuales como entornos emergentes para conectar la universidad y la escuela</b>	<b>26</b>
<i>Elkin Adolfo Vera-Rey</i>	
<b>Human-robot scaffolding, an architecture to support the learning process</b>	<b>32</b>
<i>John Jairo Páez Rodríguez</i>	
<b>Parte II. Tecnologías digitales y educación</b>	<b>46</b>
<b>El video como mediación: reflexiones metodológicas</b>	<b>47</b>
<i>Juan Manuel Álvarez Galvis</i>	
<i>Ingrid Yurani Castellanos Ortegón</i>	
<b>Dígalo: formación para la participación ciudadana</b>	<b>59</b>
<i>Diana Patricia Landazábal Cuervo</i>	
<b>AVA y ATE para la apropiación, desarrollo y transferencia del concepto de innovación tecnológica</b>	<b>69</b>
<i>Lucía Bibiana de la Merced Orjuela Jiménez</i>	

<b>Retos de los procesos pedagógicos en la educación virtual</b>	<b>78</b>
<i>Elizabeth Andrea Tabla Chaves</i>	
<b>Red de ciudadan@s para la “formación de competencias ciudadanas”</b>	<b>87</b>
<i>France Edid Chilatra Rivera</i>	
<b>Recursos educativos digitales abiertos para la enseñanza de biología en Latinoamérica</b>	<b>97</b>
<i>Lina Paola Morales Camargo</i>	
<i>Elda Janneth Villareal Gil</i>	
<b>Parte III. Prospectivas de las tecnologías en la educación</b>	<b>109</b>
<b>Alfabetización informacional para la formación del profesorado. Experiencia de diseño, implementación y evaluación de un plan de alfabetización informacional para la vinculación de las TIC al aula de clase en el área de lengua castellana de la IECS</b>	<b>110</b>
<i>Claudia Liliana Morales Camargo</i>	
<b>El impacto de las TIC en la comprensión de lectura. Caso de estudiantes de segundo de primaria jornada mañana, colegio Acacia II</b>	<b>121</b>
<i>Luisa Fernanda Castañeda Garro</i>	
<i>Diana Marcela Másmela Alba</i>	
<b>Reflexiones de competencias en educación en tecnología: una mirada a la práctica actual</b>	<b>130</b>
<i>Leydy Astrid Beltrán Ortiz</i>	
<b>Entornos virtuales para el aprendizaje del inglés</b>	<b>138</b>
<i>Ivonne Paola Perea Montoya</i>	
<i>Adriana Carolina López Beltrán</i>	
<b>Didáctica con enfoque desde los estudios de ciencia, tecnología y sociedad (CTS), aplicado a contenidos virtuales</b>	<b>148</b>
<i>Luisa Esperanza Rincón Jiménez</i>	

<b>Evaluación de la formación e-learning mediante Canvas</b>	<b>159</b>
<i>Yaneth Patricia Caviativa Castro</i>	
<i>Valentino Jaramillo Guzmán</i>	
<i>Fredy Alberto Sanz Ramírez</i>	
<i>Jennifer Tatiana Mendivelso Mojica</i>	
<b>Aprendizajes STEM, desde una experiencia de formación</b>	<b>168</b>
<i>Manuel Antonio Cabiativa Poveda</i>	
<b>Realidad aumentada y actitudes positivas en química</b>	<b>176</b>
<i>Ana Carolina Angarita Rodríguez</i>	
<i>Elda Yanneth Villarreal Gil</i>	
<b>Transmedia, una estrategia para fortalecer la lectura crítica</b>	<b>184</b>
<i>Sandra Elizabeth Romero López</i>	
<i>Mónica Alexandra Santos Calderón</i>	
<b>Quimiqueros: un entorno virtual de aprendizaje para enseñar equilibrio químico</b>	<b>192</b>
<i>Andrés Felipe Romero Rodríguez</i>	
<i>Ivon Lorena Reyes Heredia</i>	
<b>La comprensión lectora en un texto multimodal digital</b>	<b>201</b>
<i>Juan Camilo Bermúdez Valero</i>	
<b>Método global y multimodalidad en la lectoescritura</b>	<b>209</b>
<i>Nury Andrea Infante</i>	
<i>María Ismanda Naranjo</i>	
<b>Una experiencia de inclusión tecnológica en el aula de matemáticas</b>	<b>218</b>
<i>Gonzalo Barón Martínez</i>	
<b>Ciberactivismo en la escuela: estrategia para la transformación y apropiación del uso de redes sociales en contextos del posconflicto</b>	<b>227</b>
<i>Laura Constanza Romero Lancheros</i>	



<b>Ambiente b-learning para estimular la Inteligencia Espacial</b>	<b>236</b>
<i>Miguel Ángel Gutiérrez Reyes</i>	
<i>Jaime Andrés Meza Cristancho</i>	
<b>Parte IV. Trabajo escolar y conocimiento didáctico</b>	<b>246</b>
<b>Las TIC en lectura y escritura: revisión de antecedentes</b>	<b>247</b>
<i>Liliana Cabrera Berbeo</i>	
<b>Participación activa como estrategia de educación CTS</b>	<b>254</b>
<i>Rosa Elizabeth Plazas Salamanca*</i>	
<b>Las TIC en los procesos de lectoescritura</b>	<b>262</b>
<i>Jenny Martín Arango</i>	
<b>Estado del arte</b>	<b>264</b>
<b>El pensamiento tecnológico a partir de la experiencia personal y las prácticas de diseño</b>	<b>270</b>
<i>Yurley Andrea Sánchez Quitian</i>	
<i>Ángela María Vargas Gómez</i>	
<b>Estrategias de comprensión lectora y el aula invertida</b>	<b>277</b>
<i>Freddy Alonso Romero</i>	
<i>Martha Liliana Rodríguez Vargas</i>	
<b>Adicción a redes sociales y la internet en adolescentes. Caso de un colegio público en Bogotá</b>	<b>285</b>
<i>Wilson Daza Pinilla</i>	
<b>Estado de la investigación en educación y tecnología</b>	<b>291</b>
<i>Maribel Martínez Rincón</i>	
<b>Ambientes virtuales de aprendizaje para el desarrollo de competencias informacionales</b>	<b>299</b>
<i>Alicia Torres Bohórquez</i>	



## IV Encuentro... el camino continúa

Este documento corresponde al conjunto de conferencias y ponencias presentadas por docentes e investigadores en esta área del conocimiento que, siendo relativamente nueva en el contexto académico, amerita la divulgación y la socialización, tanto de los hallazgos investigativos como de las propuestas de innovación que aquí se dan a conocer, las cuales han sido objeto de revisión y evaluación de pares académicos. Esto se hace con el ánimo de que constituyan un aporte significativo para la comunidad académica de docentes, estudiantes e investigadores, que en el día a día de las escuelas y universidades, asume el reto de dilucidar la relación tecnología y escuela, que es el objeto abordado en esta versión del encuentro.

El encuentro de docentes e investigadores en educación en tecnología hace parte de la necesidad de convocar para el diálogo y la socialización a los trabajadores de la educación que nos ocupamos de las reflexiones, las prácticas de aula, las indagaciones y la discusión de lo que significa educar en tecnología. Así, esta es una apuesta para continuar consolidando la comunidad académica y contribuir a su visibilización, mediante trabajos, producto de la reflexión teórica, la indagación investigativa y la puesta en escena de ideas sometidas a la experiencia, como vía para una mejor comprensión y cualificación de la actividad en este campo. Justamente, ese es el valor de este documento, que se integra a la serie de Memorias de los encuentros anuales de docentes y educadores, fomentados desde la Especialización y la Maestría en Educación en Tecnología y el grupo de investigación Didáctica de la Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Para esta cuarta versión del encuentro, se plantearon tres temas: (1) tecnologías digitales y educación; (2) las perspectivas de las tecnologías en la educación; y (3) trabajo escolar y conocimiento didáctico. Estas temáticas corresponden con la segunda y tercera y cuarta partes de estas memorias, respectivamente.

De otra parte, se presentaron cuatro conferencias centrales, que componen la primera parte de las memorias, en las cuales participaron, la investigadora María Antonietta Impedovo, profesora asociada a la Aix-Marseille Université de Francia, quien expuso sus reflexiones sobre cómo las tecnologías emergentes plantean retos y oportunidades para la educación, mientras introducen nuevas configuraciones en los ambientes de enseñanza-aprendizaje. Estas tecnologías representan desafíos, a la vez que emergencias de nuevas formas de interacción entre el maestro y los estudiantes y entre ellos. Esto conduce a una discusión sobre cómo organizar mejor el contexto de la tarea de aprendizaje, a través de la mediación de estas nuevas tecnologías.

La profesora María Isabel Hernández Romero, de la Universidad de Quintana Roo, México, presentó los avances de su investigación doctoral, donde aborda el estudio de las competencias digitales de estudiantes universitarios y su relación con los estilos de aprendizaje. De su trabajo, destaca la presentación del *Cuestionario de competencias digitales para el estudiantado universitario* (CCDEU).

Por su parte, el profesor Elkin Adolfo Vera-Rey ofreció conferencia sobre sus avances de tesis doctoral en relación con la conformación de comunidades de práctica virtuales, como entornos emergentes para conectar la universidad y la escuela. En su investigación, aborda el concepto de *comunidades de práctica* de profesores en formación, profesores en ejercicio e investigadores en enseñanza de la física. El profesor Vera configura su investigación a partir del diseño de un curso virtual, fundamentado en los siete principios para el cultivo de comunidades de práctica, implementado en el Instituto de Física de la Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Porto Alegre, Brasil), en el cual participaron cuarenta estudiantes de Física y Matemáticas de tres Universidades de Colombia y Brasil.

Finalmente, se presentó la conferencia del profesor John Jairo Páez, quien abordó el tema de la arquitectura cognitiva, incorporada en un robot como apoyo al proceso de aprendizaje humano. En su conferencia, parte de la necesidad de establecer los estados cognitivo y emocional del estudiante, a partir de los cuales el robot interviene, apoyando el proceso de aprendizaje. Lo anterior se logra mediante el diseño de la arquitectura cognitiva, cuyos módulos son reconocimiento, diagnóstico e intervención, para gestionar el comportamiento social del robot, que se ajusta a las necesidades del alumno.

El IV encuentro representa un paso adicional, necesario en la conformación de la comunidad académica en el campo de la educación en tecnología.

Además, esperamos que estas memorias se incorporen a una base de conocimiento, que permita consolidar esta comunidad, e invitamos a académicos e investigadores a participar en la próxima versión del encuentro y hacer parte de este andar, pues el camino continúa.

**Antonio Quintana Ramírez**


*Coordinador de la Maestría Educación en Tecnología  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas*





# **Parte I.**

## **Conferencias centrales**



# Learning in class with emerging technology: material, collaborative and make-meaning interactions

María Antonietta Impedovo\*

## Abstract

This article aims to analyze the material, embodied, and meaningful dimensions in learning with emerging technologies. Body, language, and objects have a meaning in this respect, brought together significantly in the production of actions as well as in the interpretation of learning task. In the text, we explore different forms of hybridity: hybridity of the teacher and students' body; a hybrid of tools and materiality; hybridity of the language; hybridization of space and time. The reflection suggests how the collaborative learning interactions between teacher and pupil and between pupils give meaning to the new configuration —real, virtual, and hybrid— introduced by the different forms of emerging technologies.

**Keyword:** Collaborative learning; emerging technology; materiality; meaning.

## Introduction

The everyday meaning of the term “technology” has changed so rapidly in recent years that it has become almost synonymous with digital technologies that are transforming the lifestyles of people globally. Gleick (2000) speaks of “speeding up everything”: media and devices are now an integral part of the daily lives of most people around the world (Global Internet Use Report, 2019).

The current acceleration of technology has started to reflect on the implementation of the use of disruptive technologies such as the Internet of Things (IoT),

---

\* Adef, Aix-Marseille University, France. Email: maria-antonietta.impedovo@univ-amu.fr



robotics, virtual reality (VR), Artificial Intelligence (AI), Machine Learning, and Blockchain, in educational settings.

In this article, we focus on how emerging and exponential technologies, which lead to the overlapping of virtual and real reality, introduce new teaching and learning configurations (LaViola *et al.*, 2017). Such an introduction challenges new forms of interaction between the teacher and the students and among the students among them. This leads to a discussion of how to better organize the context of the learning task through the mediation of these new technologies.

## **The materialization of new hybrid configurations in classroom**

New technologies such as IoT, robotics, VR, AI, Machine learning, sensory enhancement technologies, machine learning, mega data, cloud computing and Blockchain can be implemented in education, adopting different teaching strategies. By making some examples, augmented reality (AR) consists in creating a virtual context that resembles the original context, with the ambition of helping the student to better understand the disciplinary concepts (for a study of the concept of augmented reality for the classroom, see Cuendet *et al.*, 2013). The IoT can be brought to link physical objects in the educational system, with the claim that the interaction of students with these interconnected objects strengthens the learning and understanding of a specified subject (Ramlowat & Pattanayak, 2019). The use of artificial intelligence is oriented towards proposing solutions to guide learners, monitor their participation and engagement. These examples of so-called emerging technologies may be able to change the conventional education system, introducing a disruptive dimension, in the sense of a novelty that must be managed and appropriated by the actors involved.

The change of educational framework derived from the introduction of this type of new technology is a subject under discussion, also calling into question their gains in learning outcomes (Merchant *et al.*, 2014; Sitzmann, 2011). Yet, learning activities using emergent technology engage participants in a hybrid modality, mobilizing the commitment of the physical and virtual body, spaces, and resources. The strict connotation between virtual and material show the overlapping of the aspects considered: human body versus cyber or robotics; material from paper books and notebooks against online resources and tools; new configurations of space and time.

In what follows, we explore some different modalities of hybridity: of the body; tools and resources; of the language; and space and time.

## **The hybrid body**

The body is present in cyberspace: the device adapts to the body; the body adapts to the device. The concept of the embodiment has grown in importance in recent years, particularly considering new forms of interaction and engagement with emerging technologies. This perspective offers rich reflections for conceptualizing the relationship between the physical actions of the body and the processes of creating meaning (for example, Cheville, 2006). The embodied interaction affirms that all action is constituted by a complex arrangement of multiple semiotic fields (for example, gestures, body, language) which unfold simultaneously and influence each other.

Goodwin (2000) writes that the notion of incarnation encompasses orientation, gesture, and intonation, among other physical aspects of interaction. The momentary arrangement of these different semiotic fields is called contextual configuration (Goodwin, 2000). The contextual configuration changes during the action: from new semiotic fields can be introduced and old treaties as irrelevant, adapting to new proposals. Human activity can be understood through the contextualized experience of a body- environment system, and not as the result of representations of the world disconnected from a context.

Using different perceptual sensors or devices, the body plays a central role in gradually expanding into virtual reality (for a study in an applied context, see Gadille & Impedovo, 2019). The materiality that co-present and virtual bodies encounter, manipulate, use, and transform during their activities promotes a new multimodal analysis (Bezemer & Kress, 2017). Besides, the body must be communicated differently in this “hybrid” framework of virtual and real, in a multi- activity approach (Mondada, 2019) to coordinate the interaction. For example, during the interaction in class, the teacher came back to justify and explain the task in a different way due to the introduction of the online dimension, for example by specifying if the action of writing should be done online or in the paper sheet on the desktop.

## **The hybridity of tools and resources**

In general, the concepts of mediation and artefact (Beguin & Raparbel, 2000; Engeström, 1999) help to study how aspects of context influence human thinking. According to the socio-constructivist approach, people interactively construct the realities in which they live, developing symbolic and sensory “possible worlds”, while acting in their physical, social, and cultural environment (Bruner, 1986). Part of this continuous building process takes place when people negotiate the

contexts in and with which they interact while participating in various activities. The construction of the context is shaped by the activities in progress, following the objectives and the activities in progress. In fact, according to the theory of distributed cognition, by performing an activity, people project intentional structures onto the context, which thus becomes an integral part of human thought and action.

Materiality in learning and cognition is a relatively new research paradigm (Clark, 2010), with new implications due to new technologies. Materiality, in this case, must be understood as a link with other entities, both physical and social. For example, the material dimension is relevant in the field of robots. Educational robotics shows how they are complex objects to be manipulated, conveying the development of new skills. This discussion is valid for social robots. It is a rapidly expanding area of research, focused on the design and study of “autonomous” robots that are expected to interact socially with humans in a different field. This field is oriented towards the development of practical applications and the modelling of human cognition.

## The hybrid language

The use of different types of emerging technologies —virtual/improved/mixed reality, sensory enhancement technologies, artificial intelligence, robotics— requires a form of adaptation to the available resources, by referring the explicit. In addition to all the other dimensions discussed above, verbal language has always had central attention, being the primary vehicle for mediation in classroom interactions. The term *interaction* indicates the complex construction of meaning that human beings make by acting in space and time, whether simulated or not. Meaning emerges as a characteristic of action *in situ*, in the arrangement of bodies, objects, places and environments.

Virtual/augmented/mixed reality, sensory enhancement technologies, artificial intelligence, robotics —as examples of emerging technologies— acts not only between users but also between them and the environment in which they are immersed. For this, the use of different types of emerging technologies requires a form of adaptation to the available resources, making explicit the reference to them.

The creation of meaning in action between the participants involved in this educational-educational context (Charsky, 2010), due to new technologies is not linear. It, therefore, becomes a continuous attempt to clarify the activity and intersubjective understanding between the physical and material process (Kosmas *et al.*, 2019).

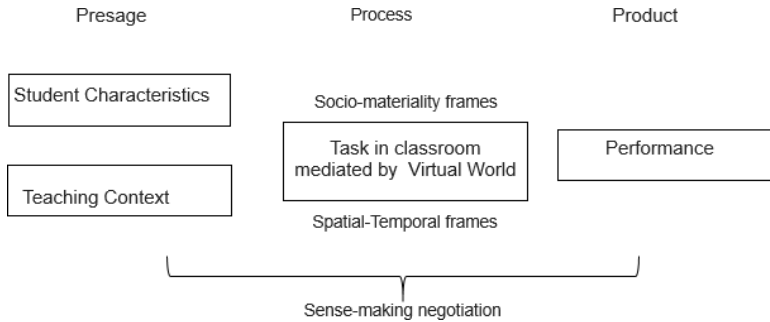
## **The hybridity of space and time**

Virtual learning, as a hybrid form, activates a new spatial and temporal dimension which concerns both the immaterial, semiotic worlds, speeches, narratives, and the models of organization of space and time. The spatiotemporal coordinates of this interaction become essential to define the “window” of the significant context. This developed perspective applied in an educational context derives mainly from a philosophical and literary perspective. The space-time of interactions is here conceptualized in terms of the heterotopia—that is, a place in which many layers of material, symbolic and virtual space overlap and alternate (Foucault, 1967) and chronotope—that is to say, models of organization of space and time (Bakhtin, 1981). In conclusion, the interaction with the new technology is no longer lived as an experience in itself, but rather as the framework of social meanings in which each individual can place it. In this sense, learning and interactions are greatly transformed during the integration of emerging technologies. Learning can, therefore, be considered as becoming with and through technology.

## **Hybrid interactions and discursive negotiation around the learning tasks**

Although research is still open on the contribution of new technologies and their mediation value, in general, we can consider that new technologies become an opportunity to discuss and rethink educational technology, and teaching and learning practices (Impedovo & Andreucci, 2016; Impedovo *et al.*, 2016). For example, the hybridization of real and virtual levers is particularly interesting for understanding intangible phenomena in science education, as the study by Fleck & Hachet (2016) shows.

The learning tasks with new technologies must be imagined, adapted, appropriate and negotiated in the interactions between the teacher and students. In our opinion, this discursive negotiation of the learning task is necessary to make sense of it and mobilizes the different hybrid dimensions above proposed. In figure 1, an adaptation of Biggs’ model (2003) with the combination of the space-time dimension with the socio-material references.

**Figure 1.** The adaptation of Biggs' model (2003).

**Source:** own elaboration.

This model could evolve towards an “augmented” educational dimension, by emphasizing, for example, the dimension of embodiment, such as conscious attention to the real or virtual body of students and teachers.

This perspective could help in designing learning tasks with emergent and augmented technology, helping and make explicit the complex orchestration between online and virtual resources, modality, embodiment, epistemic and space-time dimensions involved that are intertwined with each other. So, it will be a competence of the teacher to discursively weaving together the two dimensions with the student. The spatial and temporal and socio-material references could be made evident in the instructional design of the task as a clue for the students, assuring the quality of the student performance.

## Conclusion

Schooling is a specific practice of learning by designated spaces in which agents use specific tools for educational purposes, simultaneously in the ontological time-space of them classroom (Hamilton & Zufiaurre, 2014). New and emergent technologies came to challenge this traditional setting. Virtually mediated reality introduces a state of immersion based on being, to occupy the space and time, the here and now, in a virtual present separate from the real space. This ambiguous level of interaction with artefacts, body and space-time configuration must be explicitly made visible. Considering the cognition as distributed, the sense-making of the task mediated by the virtual are constructed in interaction and anchored by the material world, in a “betwixt and between” as “liminal blends” (Enyedy *et al.*, 2015). In this discursive middle space, students can reason and generate new inferences.

## References

- Bakhtin, M. (1981). *The dialogic imagination. four essays by m. m. Bakhtin*. University of Texas Press.
- Beguín, P., & Rabardel, P. (2000). Designing for instrument-mediated activity. *Scandinavian Journal of Information Systems*, 12, 173-190.
- Bezemer, J., & Kress, G. (2017). Young people, Facebook, and pedagogy: recognizing contemporary forms of multimodal text making. In M. Kontopodis, C. Varvantakis & C. Wulf, *Global Youth in Digital Trajectories* (pp. 22-38). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315303239>
- Biggs, J. (2003). Aligning teaching and assessing to course objectives. *Teaching and Learning in Higher Education. New Trends and Innovations*, 2, 13-17.
- Bruner, J. S. (1990). Culture and human development: a new look. *Human Development*, 33, 344-355.
- Charsky, D. (2010). From edutainment to serious games: a change in the use of game characteristics. *Games and Culture*, 5(2), 177-198.
- Cheville, J. (2006). The bias of materiality in sociocultural research: reconceiving embodiment. *Mind, Culture, and Activity*, 13, 25-37.
- Clark, A. (2010). *Transforming children's spaces*. Routledge.
- Cuendet, S., Bonnard, Q., Do-Lenh, S., & Dillenbourg, P. (2013). Designing augmented reality for the classroom. *Computers & Education*, 68(0), 557-569.
- Engeström, Y. (1999). Expansive visualization of work: an activity theoretical perspective. *Computer Supported Cooperative Work*, 8, 63-93.
- Enyedy, N., Sanish, J. A., & Deliema, D. (2015). Constructing liminal blends in a collaborative augmented-reality learning environment. *International Journal of Computer-supported Collaborative Learning*, 10(1), 7-34.
- Foucault, M. (1967). *Des espaces autres*. Art. Cit, 1574.
- Gadille, M., & Impedovo, M. A. (2019). School goes online with avatars: virtual world in a secondary school. In M. Chan & L. Siew (eds.), *Blended learning in teacher training. Innovation and good practices* (pp. 63-67). Desteck Publications.
- Gleick, J. (2000). *Faster: the acceleration of just about everything*. Pantheon Books.
- Kosmas, P., Ioannou, A., & Zaphiris, P. (2019). Implementing embodied learning in the classroom: effects on children's memory and language skills. *Educational Media International*, 56(1), 59-74.

- Hamilton, D., & Zufiaurre, B. (2014). *Blackboards and bootstraps. Revisioning education and schooling*. Springer Science and Business Media.
- Impedovo, M. A., & Andreucci, C. (2016). Co-élaboration de connaissances nouvelles: du modèle théorique à ses outils technologiques. *Sticef - Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 23, 1-18.
- Impedovo, M. A., Andreucci, C., & Ginestié, J. (2015). Mediation of artefacts, tools, and technical objects. An international and French perspective. *International Journal of Technology and Design Education*, 27(19).  
<https://doi.org/10.1007/s10798-015-9335-y>
- LaViola, J. J., Kruijff, E., McMahan, R. P., Bowman, D., & Poupyrev, I. P. (2017). *3d user interfaces. Theory and practice*. Addison-Wesley Professional.
- Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in k-12 and higher education. A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29-40.
- Mondada, L. (2019). Rethinking bodies and objects in social interaction: a multi-modal and multisensorial approach to tasting. In *Discussing new materialism* (pp. 109- 134). Springer.
- Ramlowat, D. D. & Pattanayak, B. K. (2019). Exploring the internet of things (IoT) in education: a review. In *Information systems design and intelligent applications* (pp. 245-255). Springer.
- Sitzmann, T. (2011). A meta-analytic examination of the instructional effectiveness of computer-based simulation games. *Personnel Psychology*, 64, 489-528.

# Competencias digitales y estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios del sur de México<sup>1</sup>

María Isabel Hernández Romero\*

## Resumen

Se presentan los resultados preliminares de un estudio realizado en la Universidad de Quintana Roo, México. El propósito investigativo fue explorar la relación entre las competencias del estudiantado universitario y sus estilos de aprendizaje. Los participantes fueron 395 estudiantes de cuatro licenciaturas de la División de Ciencias Políticas y Humanidades, de una matrícula total de 713, al momento de la recolección de datos.

El instrumento principal fue el *Cuestionario de competencias digitales para el estudiantado universitario* (CCDEU, elaboración propia), el cual fue uno de los objetivos de esta investigación; contar con un instrumento válido y confiable para que los estudiantes informen sobre su percepción en el grado de desarrollo de sus competencias digitales.

Para obtener información de los estilos de aprendizaje de los participantes, se diseñaron dos reactivos integrados, los cuales se basaron en el *Inventario de estilos de aprendizaje* de D. Kolb (1984, 1999). Adicionalmente, se incluyeron otras variables personales como edad, género, programa educativo, estatus laboral, dispositivos electrónicos, conectividad y capacitación.

1 La profesora Hernández Romero nos compartió una presentación en video que complementa este resumen y que puede ser visto en la URL:<https://bit.ly/2Sowdq2>, la conferencia puede verse en la URL: <https://bit.ly/3gajWyB>.

\* Universidad de Quintana Roo, México. Correo electrónico: [cursosizabel@gmail.com](mailto:cursosizabel@gmail.com)




Los resultados generales de la muestra indicaron que el 39,49% de los participantes se declaró en un nivel básico de competencias digitales; el 50,88% se ubicó en un nivel intermedio; y el 9,63% señaló tener un nivel avanzado. Las competencias con un mayor grado de desarrollo fueron las de comunicación; mientras que las de menor desarrollo fueron las de creación de contenidos.

Se observaron diferencias significativas en las cinco áreas de competencia digital, en función de los cuatro estilos de aprendizaje. Aunque en general, las competencias no resultaron exclusivas de un estilo de aprendizaje determinado. Asimismo, se encontró una relación estadísticamente significativa entre la edad y algunas competencias digitales, así como diferencias por género, programa educativo, estatus laboral, contar con dispositivos electrónicos, conectividad y capacitación.

## Referencias

Kolb, D. (1984). *Experiential Learning. Experience as the source of Learning and Development*. Prentice-Hall.



# Las comunidades de práctica virtuales como entornos emergentes para conectar la universidad y la escuela

Virtual communities of practice as emerging environments to connect university and school

Elkin Adolfo Vera-Rey\*

## Resumen

Existe una brecha entre la investigación educativa que se produce en las universidades e institutos especializados y las prácticas de enseñanza que realizan los docentes en la escuela. Por lo tanto, se identifica en la literatura el modelo: comunidades de práctica – CoP, que constituye un entorno emergente que surge como una zona de intersección entre la universidad y la escuela. De acuerdo a esto, se busca investigar los procesos de cultivo de una CoP virtual de profesores de física, para ello la investigación se divide en cuatro estudios, uno teórico y tres empíricos: el primero con el objetivo de diseñar un curso virtual de extensión sobre recursos educativos abiertos para la enseñanza de la física y los tres restantes abarcan la implementación de un curso virtual de extensión, la apertura y vinculación de nuevos participantes a la comunidad y mapear las trayectorias de aprendizaje de los diferentes participantes de la comunidad. Con ello se pretende contar con evidencia empírica que respalde los fundamentos teóricos, de modo que se disponga de orientaciones que faciliten el cultivo de una CoP.

**Palabras clave:** brecha en la investigación educativa, comunidades de práctica - CoP, CoP virtual, docentes de física.

.....  
\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: [elkin.vera@ufrgs.br](mailto:elkin.vera@ufrgs.br)

## Abstract

There is a gap between the educational research that takes place in universities and specialized institutes and the teaching practices that teachers perform in school. Therefore, the literature identifies the model: communities of practice – CoP, which constitutes an emerging environment that emerges as a zone of intersection between university and school. According to this, it seeks to investigate the processes of cultivation of a CoP virtual physics teachers, this research is divided in four studies, one theoretical and three empirical: the first with the goal of designing a virtual course extension on open educational resources for the teaching of physics and the remaining three include the implementation of a virtual course extension, the openness and involvement of new participants to the community and map the learning trajectories of the different participants of the community. This is intended to have empirical evidence to support the theoretical foundations, so that guidance is available to facilitate the cultivation of a CoP.

**Keywords:** Communities of practice - CoP, gap in educational research, physics teachers, virtual CoP.

## Introducción

Existe una brecha entre la investigación educativa que se produce en las universidades e institutos especializados y las prácticas de enseñanza que realizan los docentes en la escuela. Por tanto, es posible identificar en la literatura diversos enfoques orientados a explorar las causas que la ocasionan, proponiendo, a su vez, posibles modelos de solución.

## Tipos de brechas

Autores como de Vries y Pieters (2007) identifican dos tipos de brechas, una denominada como fundamental y la otra como práctica. La brecha fundamental se crea a partir de las diferencias de opiniones entre profesores e investigadores acerca de la naturaleza del conocimiento científico. Por otra parte, la brecha práctica se produce a partir de las diferencias de tiempos y recursos para el desarrollo de proyectos de investigación.

Desde la óptica de tipo fundamental, McIntyre (2005) propone que esta brecha puede ser analizada como el distanciamiento entre dos tipos de conocimientos fuertemente contrastantes. Por un lado, el conocimiento basado en la investigación educativa. Por el otro, el conocimiento pedagógico del profesor. Como lo presenta el autor, estos dos tipos de conocimiento se ubican en los extremos opuestos de un espectro continuo de conocimiento, donde es posible ordenar otros tipos de conocimientos específicos, cada uno con propósitos y puntos de actuación diferenciados.

Por tal razón, reducir la brecha para este autor, consistiría en motivar *movimientos* de cada uno de los extremos (investigadores-profesores) hacia el centro a partir de reconocer las limitaciones y fortalezas que presenta cada conocimiento y comprender que son mutuamente complementarios y no excluyentes.

Otro aspecto relevante sobre esta materia fue presentado por Vanderlinde y van Braak (2010), quienes alertan acerca de la importancia de integrar a la discusión los diversos puntos de vista e intereses los profesores, ya que este es un campo ampliamente dominado por los investigadores, con escasa participación docente.

## **Modelos para superar las brechas: las comunidades de práctica –CoP**

Dentro de los modelos para reducir esta brecha, Broekkamp y van Hout-Wolters (2007) destacan entre otros, el de *comunidades de conocimiento (knowledge communities –KC)*, argumentando que permiten crear vínculos entre la investigación y la práctica, a través de la conformación de redes profesionales, donde los participantes compartan un interés o una pasión por un tema específico.

Dentro de este modelo, encontramos las comunidades de práctica (CoP), las cuales pueden ser comprendidas, según Wenger (2001), como una forma de organización social, cuyo objetivo se centra en las actividades que sus miembros realizan de manera conjunta y en los recursos culturales que se producen como resultado de dichas acciones.

Por otra parte, Wenger *et al.* (2002) presentan tres dimensiones que definen a las CoP y las diferencian de otro tipo de organización social: el dominio, la comunidad y la práctica. El dominio representa la actividad o propósito que une a la comunidad, aportando elementos para la construcción de un escenario común que contribuye a la formación de identidad comunitaria. La comunidad se define como el producto de la construcción de tejido social entre sus miembros, de esta forma, el sentimiento de comunidad se constituye en un factor importante para el aprendizaje. Por último, la práctica se ve representada mediante un conjunto de estructuras, ideas, herramientas, informaciones, estilos, lenguajes, historias o documentos que los miembros de la comunidad producen, comparten y administran.

En este orden de ideas, el modelo de CoP constituye un entorno emergente que surge como una zona de intersección entre la universidad y escuela; espacio donde es posible crear puntos de conexión entre las comunidades de investigadores educativos y los profesores, mediante el desarrollo de prácticas comunes en sus fronteras.

Como lo presenta Wenger (2001), el tipo de prácticas de determinadas comunidades configura fronteras que las definen; a su vez, restringen la interacción con

otras comunidades. Sin embargo, estas fronteras crean zonas de intersección entre comunidades, que posibilitan el desarrollo de prácticas comunes y la negociación de significados. Estas prácticas cruzan las fronteras de cada comunidad, con lo cual se facilita el tránsito de nuevos recursos y participantes, que se transforman en intermediarios entre comunidades.

Para el caso en particular, autores como Friedrichsen *et al.* (2006) afirman que los profesores en formación inicial y en inicio de carrera docente son excelentes *intermediarios* entre la universidad y la escuela, ya que transitan continuamente entre las dos comunidades, cruzando sus fronteras e introduciendo elementos que componen la práctica de una comunidad en la otra.

En síntesis, la conformación de CoP que involucren investigadores, profesores en ejercicio, profesores en formación inicial y en inicio de carrera docente, permite la construcción de puentes para conectar las propuestas de innovación que surgen como hallazgos de investigación en las universidades, con las prácticas de aula que desarrollan los profesores en las Escuelas.

A su vez, estas CoP aportan elementos para el desarrollo profesional docente, basados en la colaboración entre pares, la reflexión crítica de las prácticas docentes e investigativas y la construcción de trayectorias de aprendizaje profesional, creadas en los propios entornos de trabajo de los docentes e investigadores (Mega *et al.*, 2020).

Frente al anterior panorama, surge la siguiente pregunta: ¿cómo cultivar este tipo de CoP en el entorno escolar? Para intentar dar respuesta a esta pregunta el objetivo de esta charla se centró en abordar de forma introductoria el concepto de CoP, explorando los principios para el cultivo de una CoP de profesores en fase inicial, profesores en ejercicio e investigadores en enseñanza de la Física.

## Una CoP virtual de profesores de física

Para tal fin, se presentaron, como ejemplo, avances de mi trabajo de tesis doctoral en desarrollo, cuyo objetivo se centra en investigar los procesos de cultivo de una CoP virtual de profesores de Física, enfocada en el desarrollo de prácticas innovadoras con recursos educativos abiertos (REA), para la enseñanza de la física en educación secundaria. Dicha investigación se alinea dentro de los fundamentos metodológicos de la *etnografía virtual* (Hine, 2004), articulando como marco analítico la *narrativa de historias de creación de valor* propuesta por Wenger *et al.* (2011).

El desarrollo de la investigación se realiza a partir de cuatro estudios, uno teórico y tres empíricos: el estudio teórico tuvo como objetivo diseñar un curso virtual de extensión sobre REA para la enseñanza de la física, tomando como referentes los siete principios para el cultivo de CoP propuestos por Wenger *et al.* (2002).

El primer estudio empírico, de carácter exploratorio, tuvo como objetivo implementar el curso virtual de extensión. Este curso fue ofertado por el Instituto de Física de la Universidade Federal do Rio Grande do Sul, en Porto Alegre, Brasil; en el que participaron cuarenta estudiantes de últimos semestres de Licenciatura en Física y Matemáticas de tres Instituciones de Educación Superior de Colombia y Brasil. Por Colombia, la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Bogotá) y la Universidad de Antioquia (Medellín); por Brasil, el Instituto Federal do Rio Grande do Sul/Visconde da Graça (Pelotas), junto con estudiantes de la universidad oferente del curso.

Dentro de las conclusiones obtenidas de este estudio se destaca que el curso virtual de extensión fue una acción significativa en el proceso de cultivo de la CoP virtual de profesores de Física, ya que permitió crear un primer entorno de encuentro de los participantes, favoreciendo la interacción continua y la conformación de una red de intereses, la cual puede ser considerada una condición inicial para la conformación de un núcleo coordinador para la comunidad.

En Souza *et al.* (2019) puede encontrarse con mayor detalle la descripción del proceso de planeación e implementación del curso ofrecido. El segundo estudio empírico se proyectó como una fase de apertura y vinculación de nuevos participantes a la comunidad, centrado su objetivo en reconstruir narrativas de historias de valor entre los participantes de la CoP. Finalmente, el tercer estudio es un estudio de caso que tiene como objetivo mapear las trayectorias de aprendizaje de los diferentes participantes de la comunidad, tanto activos como de algunos que desistieron durante el proceso.

## Proyecciones

Al final de estos estudios, se pretende contar con evidencia empírica para respaldar los fundamentos teóricos, de modo que se disponga de orientaciones que faciliten el cultivo de CoP de tal forma que sea posible: (1) crear espacios para la construcción de investigación colaborativa integrando REA, en respuesta a los problemas originados en las propias escuelas y, especialmente, en el salón de clase; y (2) que las propuestas de innovación resultantes de la investigación desarrolladas en las universidades sean conocidas, reflejadas e incorporadas (con adaptaciones a las condiciones específicas) en las prácticas en el aula.

## Referencias

Broekkamp, H. y van Hout-Wolters, B. (2007). The gap between educational research and practice: A literature review, symposium, and questionnaire. *Educational Research and Evaluation*, 13(3), 203-220.  
<https://doi.org/10.1080/13803610701626127>

- de Vries, B. y Pieters, J. M. (2007). Bridging the gap between research and practice. Exploring the role of knowledge communities in educational change. *European Educational Research Journal*, 6(4), 382-392.
- Friedrichsen, P. M., Munford, D. y Orgill, M. (2006). Brokering at the boundary. A prospective science teacher engages students in inquiry. *Science Education*, 90(3), 522-543. <https://doi.org/10.1002/sce.20112>
- Hine, C. (2004). *Etnografía virtual*. UOC.
- McIntyre, D. (2005). Bridging the gap between research and practice. *Cambridge Journal of Education*, 35(3), 357-382. <https://doi.org/10.1080/03057640500319065>
- Mega, D. F., Souza, D. G., Vera-Rey, E. A. y Veit, E. A. (2020). Comunidades de prática no ensino de ciencias. Uma revisão da literatura de 1991 a 2018. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 42. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2019-0264>
- Saka, Y., Southerland, S. A. y Brooks, J. S. (2009). Becoming a member of a school community while working toward science education reform. Teacher induction from a cultural historical activity theory (CHAT) perspective. *Science Education*, 93(6), 996-1025. <https://doi.org/10.1002/sce.20342>
- Souza, D. G., Vera-Rey, E. A., Araujo, I. S. y Veit, E. A. (2019). Recursos educacionais abertos para o ensino de física. Um curso de extensão para licenciandos brasileiros e colombianos. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 36(3), 795-817. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2019v36n3p795>
- Vanderlinde, R. y van Braak, J. (2010). The gap between educational research and practice: Views of teachers, school leaders, intermediaries, and researchers. *British Educational Research Journal*, 36(2), 299-316. <https://doi.org/10.1080/01411920902919257>
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica: aprendizaje, significado e identidad*. Paidós.
- Wenger, E., McDermott, R. y Snyder, W. M. (2002). *Cultivating communities of practice. A guide to managing knowledge*. Harvard Business School Press.
- Wenger, E., Trayner, B. y de Laat, M. (2011). *Promoting and assessing value creation in communities and networks: a conceptual framework*. Ruud de Moor Centrum.

# Human-robot scaffolding, an architecture to support the learning process

John Jairo Páez Rodríguez\*

## Abstract

Recognizing and diagnosing the learner's cognitive and emotional state to intervene assertively during the learning process is a condition of the social robots in educational contexts. A cognitive architecture to manage the robot social behavior with handling capacity is presented. The architecture has three modules: recognition, diagnosis, and intervention. The first recognizes emotional, cognitive, and mechanical assembly task. The second makes sense of the user's cognitive and emotional state according to learning's task state. The third configures the actions of the robot according to the flow theory, which establishes a relation during the learning between challenge and development of skills. The proposed architecture contributes to the field of human-robot interaction by suggest an architecture that seeks the robot's proactive behavior according to the learner's needs.

**Keywords:** Constructionism; human-robot interaction; scaffolding; social robots.

## Introduction

During the learning process, the social robots can give physical, cognitive, and emotional support based on the learner's characteristics. In the physical aspect, robots can assist the user during the mechanical assembly process by manipulating and reorganizing the blocks. For example, the robot can change the blocks to foster new ways of thinking about the problem. They can also provide cognitive support through three strategies: focus lessons, guided instructions, and collaborative work. For example, if the user is so confused then the robot gives specific

---

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Email: [jjpaezr@udistrital.edu.co](mailto:jjpaezr@udistrital.edu.co)



lessons by synthesized voice. And finally, they can give emotional support showing emotional states to encourage the user during the learning process. For example, when the user is boring, the robot shows a happy face to encourage learners to continue the learning process. As conclusion, the assertive robot intervention allows establishing, maintaining, changing, and terminating learning events, through cognitive, emotional, and physical strategies.

Emerging research in HRI-education uses a greater proportion of anthropomorphic robots without capacity to manipulation and evaluates aspects such as relation between physical presence and perception of support (Bainbridge *et al.*, 2011, Mann *et al.*, 2015), mechanisms of emotion transmission (Kwak *et al.*, 2013), aspects of the non-verbal language of the robot (Tielman *et al.*, 2014) and non-verbal user behavior (Kanda *et al.*, 2008). The robots most used in educational environments are Nexi, Kobian, Meet Milo, Kaspar, Kismet, NAO, iCub, Pepper, Roboy, Nabaztag, Robovie, Paro, Leonardo, Pleo, iCat, Mamoru, and Baxter.

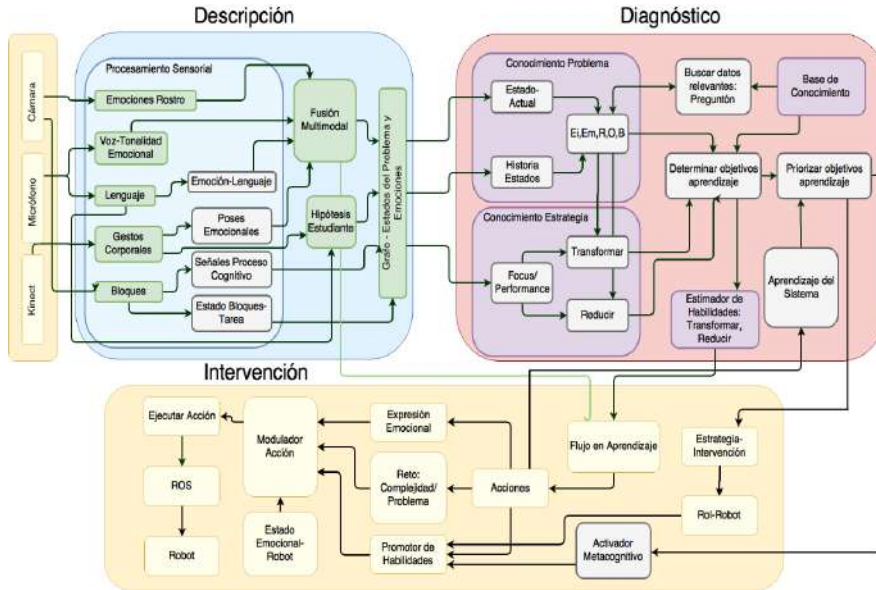
## Module I. Description

The figure 1 shows the artificial cognitive architecture that considers three modules: description, diagnosis, and intervention. The first module acknowledges the student's behavior. The second module diagnoses cognitive and emotional states. The third module plans and creates the intervention according to learning curve. According to figure 1, the observation of the student's behavior is estimated by five features: block's position, block's movement, emotional state, verbal judgments, and cognitive gestures.

The blocks' position feature allows determined two aspects: knowledge problem and knowledge strategy to solve the problem. The knowledge problem is joined to use of the operator's problem, application of rules, and the knowledge of the different states (initial, intermediate, goal), during the solution of the problem. The knowledge to develop the strategy involves three objectives: transform, reduce and apply which are part of mean-end analysis strategy to solving problems.

The blocks are described through three-dimensional coordinates, according to mechanical restrictions. By each movement, a new node is created into user's problem space. The technical options to do it are camera and Kinect. Although an accelerometer device into each block is another option.

**Figure 1.** Human-robot scaffolding architecture.



**Source:** own elaboration.

The block's kinematic description is measured during each change of problem state which was developed by the learner. It contributes to acknowledge the learner's cognitive process through of the problem's solution space. Examples include, the block's trajectory variation indicates user's reasoning changes (Blauvelt & Eisenberg, 2006), the object manipulation find out relationship between concepts and spatial thinking, and recognition of spatial patterns of the problem promotes the choice of operators even by omitting deliberative processes (National Research Council, 2005). To do the kinematic descriptions each coordinate during the trajectory between two nodes are taken. With this kind of data three quantitative cues are determined: block's velocity, change of trajectory, and fall of the block. The figure 2 presents four trajectories which has been analyzed with student ranging 10 and 13 years old. The code has been implemented using OpenCv and Python. The technological tools could be the same options which was proposed above.

The emotional state evidence the user's cognitive mood to undertake, develop and complete a learning task. The cognitive arrangement depends on two aspects: (1) the user skills and (2) the challenge of problem (Freire *et al.*, 2016). The combination of both variables generates three emotional states: anxiety, flow, and boredom (Harmat *et al.*, 2016). As well, these can be divided into eight areas:

anxiety, concern, comfort and optimism, curiosity, interest, indifference, and boredom (Kort & Reilly, 2002). To determine the user emotional learning's states different data from face movement are taken. With this data, the eight emotional states which mentioned above are recognized. Alternatives as *emotient* and affective had been tested during the design of this architecture.

The verbal judgments allow make sense of the cognitive processes and knowledge during the solution of problems. Cognitive processes are related to aspects such as thought, attention, strategies, knowledge, and hypothesis. The interpretation of verbal judgments has as background two aspects: task environment and cognitive processes (Crandall, 2006). According to information processing theory, the task environment determines the operators, rules, and knowledge to solve the problem (Newell & Simon, 1972). To determine the user verbal judgments different data from speech recognition are taken.

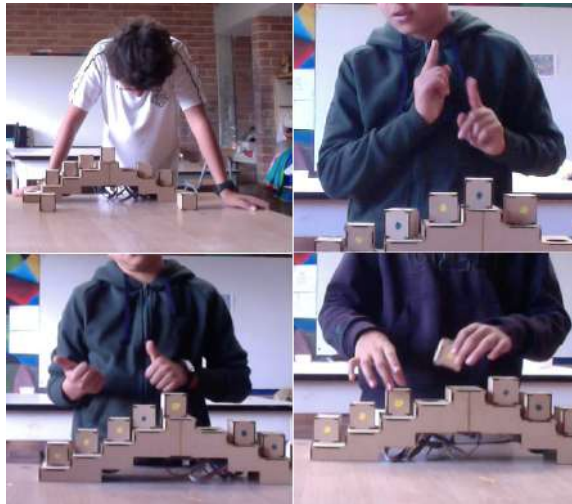
With this data, the emotional, cognitive, and meta-cognitive state are recognized. According to Intelligent Tutors Systems field, the characteristics preferred to model to the student are knowledge level (52.8%), cognitive features (40.75%), affective features (16.85%), misconceptions (15.75%), and meta-cognitive features (6.74%) (Chrysafiadi, 2015). Alternatives as CMU Sphinx to recognize emotions and Synesketch to recognize textual emotion recognition had been tested for the design of this architecture.

Body gestures expose the thought actions of the problem-solving process. Characteristics such as body posture, facial expressions, eye movement and hand movement have been investigated (Goldin, 2006) according to the degree of abstraction during the solving problem process. The study of gestures involves three aspects: recognition, cognitive contribution, and estimation of mental models. The recognition involves coding gestures according to the characteristics of the problem, segmenting them according to their presence, size, and quantity (Brooks *et al.*, 2017). Cognitive contribution involves recognizing how its presence evokes implicit knowledge, promotes spatial representation, and introduces information to the problem (Alibali *et al.*, 2011). Finally, but not least, is the estimation of mental models to acknowledge aspects such as knowledge of strategy, strategy change, problem difficulty and solver's expertise (Chu & Kita, 2011, Alibali *et al.*, 2011).

Different body movements during the problem-solving process have been analyzed. This kind of movements with or without blocks are useful to do assertive the robot's intervention. Figure 2 presents four typical cognitive gestures: confused, spatial reasoning, iconic movements, and the intention to apply an operator to change the problem state. The technical options to get data from movement

generated by fingers, wrist, arm, shoulders, and head are cameras, Kinect, and RealSense by Intel.

**Figure 2.** Cognitive gestures.



**Source:** own elaboration.

The main methods of perception used in robots like Kismet, Cog, iCub, Grace, Robox, Reckman, Robovie, Rubi, Amariiii, Papero, Huggable, Mexi, Roman, Barthoc, Biron, Fritz, Asimo, iCat, Aibo, Albert Einstein and YouBot are presented. Three actions are highlighted. First, extraction of characteristics of signals like video, audio, tactile and sensors. Second, reduction of dimensionality through techniques such as analysis of main components, analysis of linear discriminants and preservation of local projections. Third, semantic comprehension through the recognition, tracking and segmentation of objects (Yan *et al.*, 2014).

As conclusion from Module I, the information obtained from the sensorial processing module is organized into the graph generated by the transition of states during of solution of the transformation problem. According to figure 3, the nodes indicate the state changes on the problem space and arcs represent the relationship of cognitive gestures, verbal judgments, and emotional states to the state of the problem.

## **Module II. Diagnostic**

The main objective of diagnosis module is prioritizing the learning goals through four aspects: the problem knowledge, the strategy knowledge, learning objectives, and questioner module (Chrysafiadi & Virvou, 2015) (figure 1).

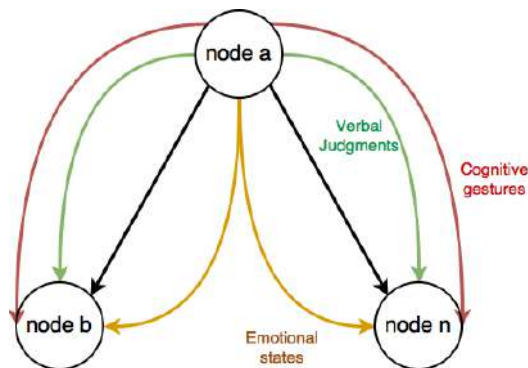
The problem knowledge level is determined through the student's behavior observation. Characteristics as the initial state, goal state, intermediate states, operators, errors, misconceptions, and rules are analyzed. In the transformation problems as Hanoi Tower, errors are detected by infringing rules and misconceptions are detected through the development of the strategy (Essa, 2016).

The strategy knowledge level is acknowledged through data of the task. The cognitive characterization process involves four steps: labeling data, distilling data features, developing detector, and validating it. Data as time invested in the transition of each problem state and previous interactions are evaluated (Baker *et al.*, 2013). Also, the metacognitive characteristics as self-regulation, self-evaluation, self-explanation, and self-efficacy could be assessed.

The questioner module is a useful methodology to know the hypotheses generated by the users during the solution of the problem. With this kind of answers, the robot can estimate aspects such as student's beliefs, self-evaluation, biases, and heuristics used for reasoning, even the robot's effect (Hacker *et al.*, 2009).

The learning objectives are grouped into two categories. First, the objectives related to the knowledge of the problem. For example, the use of rules or operators to change states. Second, the objectives related to the knowledge of the strategy to solve the problem. For example, the recognition of the objectives to transform and reduce the problem, which is useful to implement the strategy of means-ends analysis.

**Figure 3.** Graph characteristics.



Source: own elaboration.

### Module III. Intervention

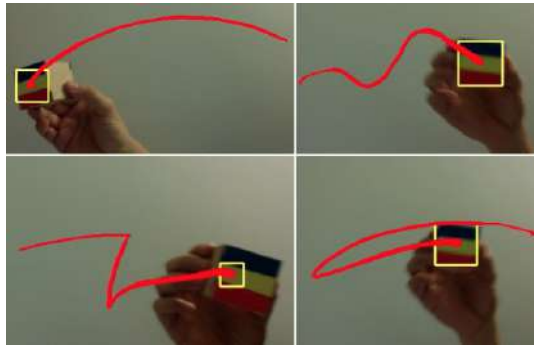
Learning outcomes are prioritized and the intervention strategy is defined (figure 1). To support the learning process, the architecture proposes four strategies which

are developed by the robot: focus lesson, guided instruction, cooperative work, and independent work. By each strategy, a role is assigned. There are three alternatives: tutor, peer, and learner. As tutor, the robot intervenes to explain and guide the learner's actions. As peer the robot intervenes through verbal suggestions and physical interventions negotiated with the learner. As learner, the robot intervenes through questions related to the development of the task and through erroneous physical actions. In the three roles mentioned above, five aspects are implemented in robot: emotion, gestures, verbal judgments, kinematic description, and positioning the blocks.

Also, the user's emotional state and the information about user's skills are considered. According to the architecture and the scaffolding theory, robot decides which is the best way to support the learning process. There are three ways. First, the robot gives emotions support. Second, the robot presents new information or gives support, based on hits, and missed done by the learner. The support's strategy could consider physical intervention as moving the blocks. Third, the robot changes the task's challenge. In this option, the robot changes the task's complexity and the number of blocks is reduced or augmented.

Emotional expression done by social robots during the learning process contribute to the feedback of task performance. Emotional manifestations expressed by the robot are seeking information, attention, and interest, inviting and controlling interaction, influencing others, and presenting their emotional state according to the conditions of a learning activity (Turner *et al.*, 2009). As a collaborative agent, robot has physical and cognitive artificial infrastructure (reason and emotion) to foster thought's actions during learning. One way is through emotional responses that allow increasing, refine, and restructure the mental models of the learning situation. The way of expressing emotions, which is part of the personality of the robot, facilitates the understanding of the actions of the subject and affects his learning process.

The robot's morphology affects alternatives of gestural behavior and therefore its process of communication with the user. The robot can perform different kind of movements as emblematic, descriptive, rhythmic, deictic, symbolic, expressive, and regulated. In humanoid robots, the non-verbal behavior of the robot affects the perception of the subjects (Salem *et al.*, 2013). In non-humanoid robots and without emotions: the behavior is related to the movement associated with the task (Nikolaidis & Shah, 2013).

**Figure 4.** Kinematic characteristics.

**Source:** own elaboration.

The verbal judgments of the robot guide the student's learning process in two aspects: procedural and metacognitive. In the procedural aspect, verbal judgments made by the robot aim to guide the development of the problem posed using operators, recognition of rules and initial and target states. In the metacognitive aspect, the verbal judgments stimulate actions of thinking that guide the knowledge of the strategy of analysis of means-ends. Four actions proposed are to ask to evaluate the student's knowledge and understanding, to suggest facilitating the cognitive and meta-cognitive process, to point out to change the attention of the students, to explain in the moments where the student does not have enough knowledge of the problem or the implementation of the strategy to solve it (Fisher & Frey, 2010).

As was mentioned, the main mechanism of the scaffolding of the robot is the movement of the blocks to contribute to the process of solving the problem of transformation such as the Hanoi towers, the stair set and stacking blocks. The position of the blocks and the kinematic conditions for during positioning influence the user's thought processes (Baxter & Ritter 1996).

In order to effectively support the robot, it is necessary to consider aspects such as adaptive behavior (Fournier *et al.*, 2013), use of skills learned from other tasks for use in new tasks (Guerin *et al.*, 2014), dynamic transition of responsibility for the development of the task between the robot and the human (Reardon *et al.*, 2015), recognition of the cognitive state of the user (Foster *et al.*, 2009), increase of dialogue resources through nonverbal behaviors (Alves *et al.*, 2014), assertive suggestions appropriate to the needs of the learner (Ramacliandran & Scassellati 2014; Reidsma *et al.*, 2016; Serholt *et al.*, 2015; Thien *et al.*, 2016).

In addition, support during decision-making requires consideration of aspects such as the dialogue system for the understanding of robot interventions (Foster

*et al.*, 2008; Foster *et al.*, 2009), motor interaction requirements (Jarrassé *et al.* 2013), the development of interactive behaviors through actions such as pointing objects (Kanda *et al.*, 2004), non-verbal actions such as gaze, proximity and development of iconic, metaphoric, deictic and vocal gestures (Chidambaram *et al.*, 2012; Chandra *et al.*, 2015).

## Conclusion

As conclusion, in education, robots have been considered as learning tools. They have evolved from simple tools that only followed students' instructions to complex cognitive artificial systems which allow robots to behave as tutor, peer, or learner. Each proposed behavior has been inspired by different pedagogical and psychological theories despite having been constrained by the contemporary technical conditions. Nowadays, embodiment, emotions, and physical interaction are topics of interest in the cognitive convergence challenge in the Human-Robot Interaction. For convergence to be effective and to contribute to the learning process, it is necessary for the cognitive architecture of the robot to develop three actions: to observe student behavior, to diagnose their cognitive and emotional states, and to intervene assertively according to their learning curve.

## Acknowledgments

We thank the Universidad Distrital Francisco de Caldas and the Pontificia Universidad Javeriana for the support provided through economic and political resources that contribute to the improvement of the academic quality of researchers. The results of this research contribute from the scientific and technological perspective to the field of education with technology in Colombia.

## References

- Alibali, M. W., Spencer, R. C., Knox, L., & Kita, S. (2011). Spontaneous gestures influence strategy choices in problem solving. *Psychological Science*, 22(9), 1138-1144.
- Alves-Oliveira, P., Janarthnam, S., Candeias, A., Deshmukh, A., Ribeiro, T., Hastie, H., Paiva, A., & Aylett, R. (2014). Towards dialogue dimensions for a robotic tutor in collaborative learning scenarios. *The 23rd IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication*, 862-867. <https://doi.org/10.1109/ROMAN.2014.6926361>
- Bainbridge, W. A., Hart, J. W., Kim, E. S., & Scassellati, B. (2011). The benefits of interactions with physically present robots over video-displayed agents. *International Journal of Social Robotics*, 3(1), 41-52.



- Baker, R. S. J. d., Corbett, A. T., Roll, I., Koedinger, K. R., Aleven, V., Cocea, M., HersHKovitz, A., de Carvalho, A. M. J. B., Mitrovic, A., & Mathews, M. (2013). Modeling and Studying Gaming the System with Educational Data Mining. In R. Azevedo & V. Aleven (Eds.), *International Handbook of Metacognition and Learning Technologies* (pp. 97-115). Springer.  
[https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5546-3\\_7](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5546-3_7)
- Baxter, G. D. & Ritter, F. E. (1996). *Designing abstract visual perceptual and motor action capabilities for use by cognitive models*. Technical Report 36. ERSC Center for Research and Development, Instruction and Training, Department of Psychology, University of Nottingham, 1996.
- Blauvelt, G. R. & Eisenberg, M. (2006). *Machineshop. A design environment for supporting children's construction of mechanical reasoning and spatial cognition*. Thesis of doctor, University of Colorado at Boulder, Boulder, USA.
- Brooks, N. B., Barner, D., Frank, M., & Goldin-Meadow, S. (2018). The Role of Gesture in Supporting Mental Representations: The Case of Mental Abacus Arithmetic. *Cognitive Science*, 42(2), 554-575.  
<https://doi.org/10.1111/cogs.12527>
- Chandra, S., Alves-Oliveira, P., Lemaignan, S., Sequeira, P., Paiva, A., & Dillenbourg, P. (2015). Can a child feel responsible for another in the presence of a robot in a collaborative learning activity? *2015 24th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN)*, 167–172.  
<https://doi.org/10.1109/ROMAN.2015.7333678>
- Chidambaram, V., Chiang, Y.-H., & Mutlu, B. (2012). Designing persuasive robots: How robots might persuade people using vocal and nonverbal cues. *Proceedings of the seventh annual ACM/IEEE international conference on Human-Robot Interaction*, 293–300.  
<https://doi.org/10.1145/2157689.2157798>
- Chrysafiadi, K. & Virvou, M. (2015). Student modeling for personalized education. A review of the literature. In *Advances in Personalized Web-Based Education* (pp. 1-24). Springer International Publishing.
- Chu, M., & Kita, S. (2011). The nature of gestures' beneficial role in spatial problem solving. *Journal of Experimental Psychology: General*, 140(1), 102-116. <https://doi.org/10.1037/a0021790>
- Crandall, B., Klein, G. A., & Hoffman, R. R. (2006). *Working minds: A practitioner's guide to cognitive task analysis*. MIT Press.
- Essa, A. (2016). A possible future for next generation adaptive learning systems. *Smart Learning Environments*, 3(1), 16.

- Fisher, D. & Frey, N. (2010). *Guided instruction: How to develop confident and successful learners*. ASCD.
- Foster, M. E., Bard, E. G., Guhe, M., Hill, R. L., Oberlander, J., & Knoll, A. (2008). The roles of haptic-ostensive referring expressions in cooperative, task-based human-robot dialogue. *Proceedings of the 3rd ACM/IEEE International Conference on Human Robot Interaction (HRI '08)*, 295-302. <https://doi.org/10.1145/1349822.1349861>
- Foster, M. E., Giuliani, M., Isard, A., Matheson, C., Oberlander, J., & Knoll, A. (2009). Evaluating description and reference strategies in a cooperative human-robot dialogue system. *Proceedings of the 21st International Joint Conference on Artificial Intelligence*, 1818-1823.
- Freire, T., Tavares, D., Silva, E., & Teixeira, A. (2016). Flow, Leisure, and Positive Youth Development. In *Flow experience* (pp. 163-178). Springer International Publishing.
- Fournier-Viger, P., Nkambou, R., Nguifo, E. M., Mayers, A., & Faghihi, U. (2013). A multiparadigm intelligent tutoring system for robotic arm training. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 6(4), 364-377. <https://doi.org/10.1109/TLT.2013.27>
- Guerin, K. R., Riedel, S. D., Bohren, J., & Hager, G. D. (2014). Adjutant: A framework for flexible human-machine collaborative systems. *2014 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems*, 1392-1399. <https://doi.org/10.1109/IROS.2014.6942739>
- Goldin-Meadow, S. (2006). Talking and thinking with our hands. *Current Directions in Psychological Science*, 15(1), 34-39.
- Hacker, D. J., Dunlosky, J., & Graesser, A. C. (Eds.). (2009). *Handbook of metacognition in education*. Routledge.
- Harmat, L., Andersen, F. Ø., Ullén, F., Wright, J., & Sadlo, G. (Eds.). (2016). *Flow experience. Empirical research and applications*. Springer.
- Jarrassé N., Sanguineti, V. & Burdet, E. (2013). Slaves no longer: Re-view on role assignment for human-robot joint motor action. *Adaptive Behavior*, 22(1), 70-82. <https://doi.org/10.1177/1059712313481044>
- Kanda, T., Hirano, T., Eaton, D., & Ishiguro, H. (2004). Interactive robots as social partners and peer tutors for children: A field trial. *Human-Computer Interaction*, 19(1), 61-84. [https://doi.org/10.1207/s15327051hci1901%262\\_4](https://doi.org/10.1207/s15327051hci1901%262_4)
- Kanda, T., Miyashita, T., Osada, T., Haikawa, Y., & Ishiguro, H. (2008). Analysis of humanoid appearances in human-robot interaction. *IEEE transactions on robotics*, 24(3), 725-735.

- Kim, M. C. & Hannafin, M. J. (2011). Scaffolding problem solving in technology-enhanced learning environments (TELEs): Bridging research and theory with practice. *Computers & Education*, 56(2), 403-417.
- Kort, B. & Reilly, R. (2002). Analytical models of emotions, learning and relationships. Towards an affect-sensitive cognitive machine. In *Conference on virtual worlds and simulation (VWSim 2002)*.  
<https://dam-prod.media.mit.edu/x/files/tech-reports/TR-548.pdf>
- Kwak, S. S., Kim, Y., Kim, E., Shin, C., & Cho, K. (2013). What makes people empathize with an emotional robot? The impact of agency and physical embodiment on human empathy for a robot. *22nd IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication: "Living Together, Enjoying Together, and Working Together with Robots!"*, IEEE RO-MAN 2013, 180-185. <https://doi.org/10.1109/ROMAN.2013.6628441>
- Mann, J. A., MacDonald, B. A., Kuo, I. H., Li, X., & Broadbent, E. (2015). People respond better to robots than computer tablets delivering healthcare instructions. *Computers in Human Behavior*, 43, 112-117.
- National Research Council (2005). *Learning to think spatially: GIS as a support system in the K-12 curriculum*. National Academies Press.
- Newell, A. & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving* (Vol. 104, No. 9). Prentice-Hall.
- Pea, R. D. (2004). The social and technological dimensions of scaffolding and related theoretical concepts for learning, education, and human activity. *The journal of the learning sciences*, 13(3), 423-451.
- Ramacliandran A. & B. Scassellati. Adapting difficulty levels in personalized robot-child tutoring interactions. *Machine Learning for Interactive Systems: Papers from the AAAI-14 Workshop*, 56-59, 2014. [https://scazlab.yale.edu/sites/default/files/files/Ramachandran\\_AAAI14Workshop.pdf](https://scazlab.yale.edu/sites/default/files/files/Ramachandran_AAAI14Workshop.pdf)
- Reardon, C., Zhang, H., Wright, R., & Parker, L. E. (2015). Response prompting for intelligent robot instruction of students with intellectual disabilities. *2015 24th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN)*, 784-790.  
<https://doi.org/10.1109/ROMAN.2015.7333651>
- Reidsma, D., Charisi, V., Davison, D., Wijnen, F., van der Meij, J., Evers, V., Cameron, D., Fernando, S., Moore, R., Prescott, T., Mazzei, D., Pieroni, M., Cominelli, L., Garofalo, R., de Rossi, D., Vouloutsis, V., Zucca, R., Grechuta, K., Blancas, M., & Verschure, P. (2016). The EASEL Project: Towards Educational Human-Robot Symbiotic Interaction. In N. F. Lepora, A. Mura, M. Mangan, P. F. M. J. Verschure, M. Desmulliez, & T. J. Prescott (Eds.),

*Biomimetic and biohybrid systems* (pp. 297-306). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-42417-0\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-319-42417-0_27)

Serholt, S., Basedow, C. A., Barendregt, W., & Obaid, M. (2014). Comparing a humanoid tutor to a human tutor delivering an instructional task to children. *2014 IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots*, 1134-1141. <https://doi.org/10.1109/HUMANOIDS.2014.7041511>

Thien N.D., A. Terracina, L. Iocchi, & M. Mecella. Robotic teaching assistance for the “tower of Hanoi” problem. *International Journal of Distance Education Technologies*, 14(1), 64-76. <https://doi.org/10.4018/IJDET.2016010104>

Turner, J. E., Waugh, R. M., Summers, J. J., & Grove, C. M. (2009). Implementing high-quality educational reform efforts. An interpersonal circumplex model bridging social and personal aspects of teachers’ motivation. In *Advances in teacher emotion research* (pp. 253-271). Springer.





## **Parte II.**

# **Tecnologías digitales y educación**



# El video como mediación: reflexiones metodológicas

Title as mediation: methodological reflections

Juan Manuel Álvarez Galvis\*

Ingrid Yurani Castellanos Ortegón\*\*

## Resumen

La ponencia pretende presentar el protocolo como un avance metodológico de la investigación “caracterización del video, como mediación para el estudio de la función lineal en educación media”. En términos teóricos, la medicación pone en discusión planteamientos de diversos autores y su interpretación como una acción que se relacionada con los artefactos. En términos metodológicos el protocolo se enmarca en el paradigma cualitativo, donde procedimentalmente se tienen en cuenta procedimentalmente pares, expertos, prueba piloto y la discusión interna del equipo investigador. Entre los resultados de la prueba piloto, se identificó que el audio no es un elemento necesario en un video que evidencie mediación de conocimiento. Como reflexión final los supuestos y el procedimiento dejan un instrumento adecuado para la investigación.

**Palabras clave:** función lineal; mediación; protocolo de investigación; recurso digital abierto.

## Abstract

This paper presents the protocol as a methodological advance of the research “Video characterization, as mediation for the study of linear function in secondary education”. Theoretically, the medication puts into discussion the

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: jmalvarezgalvis@outlook.com

\*\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: iycastellanos@correo.udistrital.edu.co

proposals of various authors and their interpretation as an action relates to artifacts. Methodologically, the protocol is framed in the qualitative paradigm in which procedurally it considers co-workers, experts, pilot test, and the internal discussion of the research team. Among the results of the pilot test, it is identified that audio is not a necessary element in a video that shows knowledge mediation. As a final reflection, the assumptions and the procedure leave a suitable instrument for the investigation.

**Keywords:** Linear function; mediation; open digital resource; research protocol.

## Introducción

La ponencia presenta el protocolo que ha estado llevándose a cabo como un avance metodológico de la investigación “Caracterización del video, como mediación para el estudio de la función lineal en educación media”. El protocolo está basado en una metodología de investigación cualitativa, que busca (1) determinar la relación que los individuos establecen con sus entornos; (2) analizar cómo se perciben los fenómenos que tienen lugar allí; y (3) conocer cuáles son sus interpretaciones y los significados que se les atribuyen (Hernández y Fernández, 2014).

De esta manera, el desarrollo estuvo apoyado en cuatro fases; la primera fue una prueba piloto de grabación llevada a cabo por los investigadores; la segunda, una revisión del protocolo por parte de pares y expertos; la tercera, una prueba piloto por parte de un estudiante voluntario; y la última, el análisis de lo obtenido en las anteriores fases.

La revisión del protocolo y la secuencia didáctica por parte de pares expertos, y la prueba piloto, realizada con un estudiante del Gimnasio Los Andes, fueron soporte fundamental para la obtención de resultados más objetivos y, a su vez, determinar inicialmente las características que debe tener un video como elemento mediador de la función lineal en la educación media.

Finalmente, el análisis de los datos obtenidos permitió concluir que los aportes, sugerencias y comentarios realizados por los pares y expertos nutren la investigación, en cuanto a obtención de evidencias y fundamentos teóricos. Asimismo, quedó claro que el lenguaje verbal en mediaciones como el video no es impedimento para la significación del objeto matemático ni para la transposición de sus representaciones semióticas.

## Mediación y video como mediación

El término *mediación* en la educación cobra relevancia para la didáctica de diversas disciplinas. La mediación de conocimiento desde Moreno (2001) puede orientarse desde lo que se considera una actividad cognitiva, donde los



instrumentos tienen el rol de mediadores. Es decir, se comprende como la relación entre las actividades que tiene un fin de aprendizaje o una significación de un concepto u objeto de conocimiento con el sujeto y su aprendizaje. Estas actividades deben involucrar un instrumento, un artefacto o una herramienta, que esté en capacidad de relacionar los dos elementos mencionados.

Desde la clasificación de herramienta, se interpreta como aquellos “recursos estructurales al servicio del estudiante”, que son parte integral de las actividades humanas (Moreno, 2001, p. 79). Un ejemplo de ello puede ser una calculadora: un dispositivo que contribuye como auxiliar de cognición ante el desarrollo de un problema, pero no modifica ni complementa el pensamiento. En este orden de ideas, la mediación desde el elemento desarrollado permite una relación entre la actividad de aprendizaje y el conocimiento, pero solamente como un recurso de aporte. En otros términos, presta ayuda para el desarrollo de la actividad, cuyo límite está dado como rol de soporte, pues la herramienta genera un campo de acción, mientras impone ciertas restricciones que el sujeto debe identificar, comprender y aprender a administrar (Moreno, 2012).

Por otro lado, el instrumento mediador (Moreno, s.f.) logra comprenderse como un elemento que posibilita una construcción mental, es decir, su capacidad de apropiarse de él para resolver ciertas tareas y abordar situaciones donde puede ejecutar un aprendizaje. En consecuencia, posibilita la construcción mental, la organización conceptual, significación del conocimiento, y posee una influencia fundamental en la manera de enlazar las acciones que compondrían la forma de producir resultados.

Finalmente, el artefacto se conceptualiza desde las representaciones que interactúan con la percepción de un entorno determinado. Así, la mediación del conocimiento desde ideas de Cole (citado en Suárez, 2013), se mueve en dos líneas: la natural y la cultural, a través de los artefactos. Según Cole (1999), los artefactos podrían verse como ideales, pues refieren a los conceptos en sí mismos, es decir son moldeados por interacción de la que hacen parte. Por ende, estos toman una doble naturaleza material-conceptual. En consecuencia, el artefacto es más que un elemento puramente físico, dado que es fabricado con un propósito y para un uso, por lo que adquiere significación.

Teniendo en cuenta lo anterior, es preciso analizar el video como esa mediación en las matemáticas, pues establece relaciones entre el aprendizaje —entendido como los diferentes procesos que tiene el sujeto, resultado de experiencias concretas, reflexión y observación de conceptos abstractos, así como generalizaciones y experiencias activas (Kolb, 2005)— y el aprendiz, ya que permite el desarrollo

de capacidades como el desarrollo del pensamiento a través de los cambios de representación semiótica de un concepto.

La mediación en el aprendizaje a partir del video (Bravo, 2000) cuenta con una intencionalidad clara, que guía al estudiante a la construcción de modelos mentales y científicos, que puedan ser verbalizados o comunicados a través del lenguaje, donde se evidencien, al mismo tiempo, las posibles representaciones que él haga en su mundo interior. Pero deben brindarle también la posibilidad de hacer trasposición entre ellas, para determinar la efectividad de dicha mediación, así como la interacción cognitiva entre los objetos de conocimiento que toma relevancia en este proceso. En ese sentido, este elemento mediador es un material que requiere de actualización y modificación constante, orientadas al cumplimiento de propósitos específicos del contexto.

En la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, es importante que los elementos mediadores, sea desde el enfoque instrumental, herramienta o artefactual, permitan la transposición de representaciones semióticas que, en últimas, dan cuenta de una comprensión más completa de los objetos matemáticos. Es así como, desde el punto de vista de la herramienta, el video es uno de los instrumentos más usados por los jóvenes hoy en día como alternativa didáctica en sus procesos de comprensión.

## Metodología

La investigación intitulada “Caracterización del video, como mediación para el estudio de la función lineal en educación media” está basada en un enfoque cualitativo, caracterizado por la relación directa con la población objetivo. Aquí, las entrevistas y trabajos de campo cobran importancia, pues se hacen observaciones y descripciones de los comportamientos, comprensiones e interpretaciones interrelacionadas de un fenómeno. Por esta razón, la metodología empleada para hacer el pilotaje de acercamiento a la investigación planteada tiene, justamente, esos componentes, que nutren de forma directa los resultados esperados y sus análisis.

El trabajo se pensó en cuatro fases (figura 1). En la *primera fase*, se llevó a cabo, primero, una búsqueda de referentes bibliográficos, en las cuales apoyar tanto la investigación como el pilotaje; y, segundo, la grabación de un video sobre un problema del objeto matemático *función lineal*. De esta manera, se sondearon algunas características como tiempo, contexto, planos de grabación y representaciones semióticas.

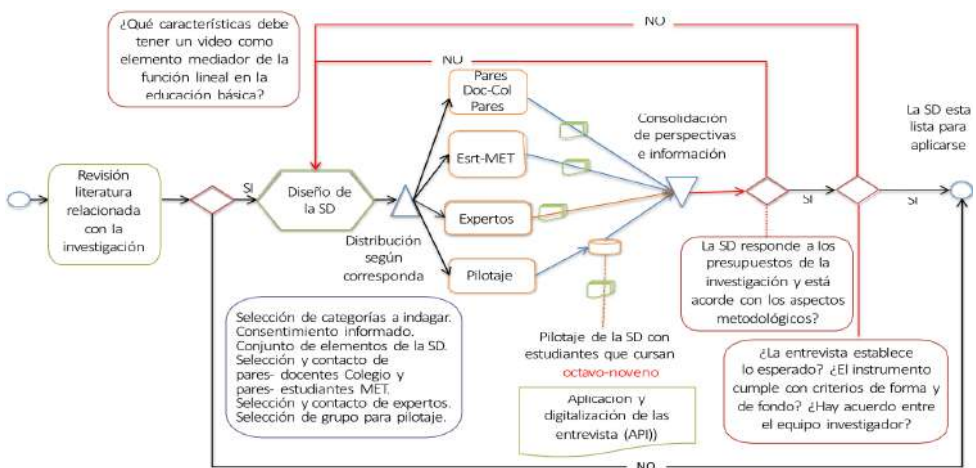
En *segunda fase*, se diseñó el protocolo, donde se muestra de manera sintetizada una contextualización de la investigación en cuanto a los objetivos,

problema de investigación, categorías de investigación, noción de secuencia didáctica y, finalmente, los momentos que se tendrían en cuenta.

La *tercera fase* estuvo orientada a la realización una evaluación del protocolo por parte de pares académicos y expertos, que fueron recogidos a partir de observaciones, sugerencias y comentarios. Estos últimos fueron condensados desde puntos convergentes y divergentes con su respectivo análisis estadístico, desde los puntos cuantitativos del instrumento de evaluación. Lo anterior, para ser implementados en la secuencia didáctica aplicada luego en el grupo piloto de estudiantes.

Finalmente, en la *cuarta fase*, después de la validación del protocolo, tuvo lugar la aplicación de la secuencia didáctica por parte de los investigadores, la transcripción de los videos y el análisis de la información obtenida a partir de estos materiales.

**Figura 1.** Diagrama de flujo de la metodología.



Fuente: elaboración propia.

## Resultados de la prueba piloto

La prueba piloto inició a las 10:00 a.m. del 18 de septiembre del 2019, con cuatro estudiantes de grado décimo, a quienes se proporcionó la situación problema 1. En parejas, debían comenzar a interactuar con la situación, buscando su solución en 35 minutos. En este momento 1, el docente a cargo no intervino, pues, es de vital importancia que los estudiantes con sus propios medios alcancen conjeturas que podrían dar solución al problema proporcionado. Al terminar el tiempo, el docente preguntó a cada pareja las hipótesis de solución: ¿pueden

representar la cantidad de baldosas con un gráfico de barras?, ¿la cantidad de baldosas constituye una sucesión aritmética?, y ¿su gráfico va a comportarse siempre como una función lineal?, entre otros interrogantes similares.

Enseguida, el docente hizo una serie de contra preguntas que permitieron dudar de las conjeturas realizadas por los estudiantes, para que, mediante sus propios argumentos, concluyeran la validez de sus conjeturas. Este momento de validación tuvo un tiempo total de veinte minutos. Posteriormente, se pasó a la institucionalización de la situación problema, donde el profesor usó las conjeturas realizadas por sus estudiantes para formalizar el concepto tratado y significar el objeto matemático y su aplicación. De igual manera, se hizo hincapié en la conversión de representaciones semióticas, y cómo estas son isomorfias entre sí.

Pasados los 25 minutos de la institucionalización, se presentó la situación problema 2, que los estudiantes debían solucionar utilizando un video. Para este problema, no se dio ninguna indicación, salvo la de resolverlo. Por ello, tenían libertad de cómo realizar el video, lo cual resultó en el siguiente apartado. El problema 2, tomado y adaptado a las necesidades de la investigación del trabajo realizado por Posada y Villa (2006) es el siguiente:

*En la empresa de pedidos Rasppi, se tienen dos tipos de empleado; uno para recibir el pedido y otro para llevarlo. A los últimos se les paga por sus servicios un salario base de 90 000 pesos por semana trabajada; más una comisión de 500 pesos por cada pedido llevado con éxito. A los empleados que se encargan de recibir el pedido se les paga el día, según un salario mínimo establecido por la empresa, más una comisión por cada pedido extra recibido.*

*Con respecto a los empleados que se dedican a recibir el pedido, se sabe que, para cada empleado, la empresa exige como mínimo recibir doscientos pedidos diarios. Con base en esta información, llene los espacios en blanco de la tabla 1.*

**Tabla 1.** Valores dados en una representación tabular de la situación problema 2

Cantidad de pedidos diarios recibidos	Salario total devengado diariamente
200	15 000
	17 000
220	21 000
240	

Cantidad de pedidos diarios recibidos	Salario total devengado diariamente
250	27 000
280	29 000
290	

**Fuente:** adaptado de Posada y Villa (2006).

*Si un empleado receptor de pedidos recibe por un día trabajado 29 000 pesos, ¿cuántos pedidos recibió en el transcurso del día?*

*Expresé la relación existente entre el número pedidos recibidos a diario y el salario total devengado por un empleado, de la siguiente manera: en palabras, símbolos, un diagrama y un gráfico en el plano cartesiano.*

*Responda: ¿cuál puede ser una expresión que permita calcular el salario de cualquier empleado de máquinas teniendo en cuenta el valor de las comisiones?*

*Con respecto a los llevan el pedido responda: ¿cuánto ganaría un empleado que lleva el pedido si logra llevar veinte pedidos?*

*50 pedidos*

*200 pedidos*

*750 pedidos*

*Expresé la relación existente entre el salario semanal y el total de pedidos llevados por estos empleados, utilizando los mismos parámetros del inciso anterior.*

*Si un empleado que lleva pedidos ganará a la semana \$170 000 ¿Qué puede decir del total de pedidos llevados por éste?*

*Rasppi desea suprimir el salario base de los empleados que llevan el pedido y, por otro lado, aumentar al doble la comisión por cada pedido llevado.*

*Con base la propuesta dada por Rasppi para sus empleados que llevan los pedidos, ¿es conveniente que acepten? Justifique su respuesta con un gráfico, una tabla de valores y una representación simbólica, con el fin de encontrar un argumento convincente para aceptar o rechazar esta nueva propuesta de la compañía.*

## Análisis del video

Para efectos prácticos se presenta el análisis del video llevado a cabo por el Estudiante 1.

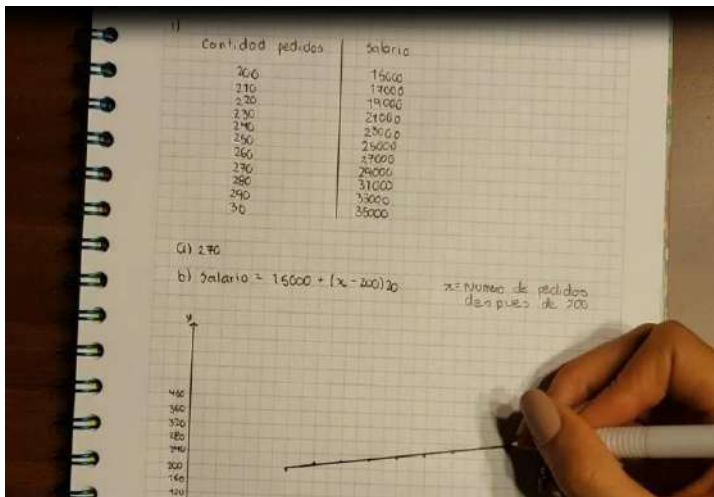
El video puede verse en la URL <https://bit.ly/2StNhL8>; y de acuerdo con su desarrollo el Estudiante 1 lleva a cabo las siguientes acciones:

[0-44 s]: Inicia haciendo una representación tabular donde establece la variable dependiente y la variable independiente (salario frente a cantidad de pedidos).

[45-1:07 min]: Representa simbólicamente de los datos, especificando que la variable independiente  $x$  corresponde al número de pedidos después de 200 productos.

[1:09-2:33 min]: Representa gráficamente las variables salario y cantidad de pedidos, gráfica donde ubica en cada eje los valores de la tabla y, finalmente, establece la relación entre cada uno de estos para dar un perfil a la gráfica (figura 2).

**Figura 2.** Mediación realizada por el Estudiante 1.

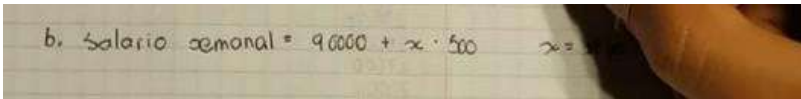


**Fuente:** elaboración propia.

[2:33-3:20 min]: Resuelve la parte dos del problema propuesto; por lo que, realiza una representación simbólica que tiene en cuenta el número de pedidos, salario base más comisión. De esta manera, para veinte pedidos, obtuvo un resultado de 100 000 pesos 20 pedidos; 115 000 para 50 pedidos; 190 000 para 200 pedidos y 465 000 para 750 pedidos.

[2:33-3:20 min]: En la solución de la parte b, el Estudiante 1 estableció la relación entre salario semanal y el total de pedidos llevados por los empleados (figura 3).

**Figura 3.** Representación simbólica de la parte b de la situación problema 2.



**Fuente:** elaboración propia.

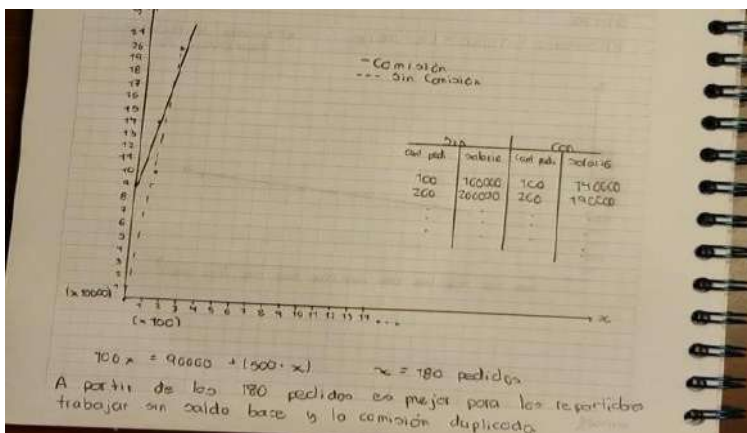
[3:21-3:58 min]: Resuelve la situación en la que se cuestiona, qué puede decirse del número de pedidos de un empleado que gana 170 000 pesos a la semana. Allí se muestra la siguiente ecuación:

$$170\,000 = 90\,000 + x \cdot (500)$$

Con ella, obtuvo un resultado de 160 pedidos. Es decir, el estudiante realizó una transposición simbólica desde una conceptual.

[3:59-6:57 min]: Representa de manera simbólica, tabular y gráfica la situación problema, para determinar si la eliminación del salario es conveniente para un empleado o, por el contrario, es conveniente una comisión doble por cada pedido (figura 4).

**Figura 4.** Transposición de representaciones del ejercicio 3.



**Fuente:** elaboración propia.

## Análisis

Las categorías propuestas en el análisis estadístico descriptivo permiten clasificar los resultados obtenidos desde las evaluaciones dadas por los pares. Con ello, se concluye que todas las valoraciones admiten un sondeo de las distintas interpretaciones del protocolo. A raíz de esto, se establece, según las valoraciones de los pares, que el momento que más necesita revisión es el cuarto (tabla 2), pues carece de indicaciones de tipo actitudinal para los estudiantes.

**Tabla 2.** Muestras del indicador 6

Pares evaluadores	Calificación
Par evaluador 1	4
Par evaluador 2	5
Par evaluador 3	4
Par evaluador 4	2
Par evaluador 5	5
Par evaluador 6	5
Par evaluador 7	4

**Fuente:** elaboración propia.

Con la transcripción del video realizado a partir del protocolo y la secuencia didáctica, se determinó seis minutos y 59 segundos fueron tiempo suficiente para que el Estudiante 1 realizara de manera completa las transposiciones de representaciones semióticas de forma gráfica, tabular, simbólica y conceptual. El plano de grabación fue un plano picado, que permite ver de manera clara todos los procesos, realizados de manera manual sin alguna ayuda digital.

Algo que llamó la atención es que la mediación carece de audio, lo cual lo hizo innovador puesto que este tipo de artefactos suelen tener una narración. Sin embargo, se presentó un contraste de situaciones cotidianas desde diferentes representaciones las cuales evidencian la comprensión del objeto matemático, función lineal.

## Reflexiones finales

El avance del protocolo como parte de la metodología fue enriquecido didácticamente gracias a la participación de pares (profesores activos de educación básica y estudiantes de la MET) y expertos (en educación matemática y en



tecnología); sumada a la prueba piloto que, a su vez, permitió tener un instrumento para la investigación que aproxima a la comprensión e interpretación de la realidad analizada.

La realización de la secuencia didáctica presentada en el protocolo cuenta con una contextualización de situaciones cotidianas con las cuales los estudiantes inmersos en el pilotaje se sientan identificados. Además, es uno de los parámetros que deben considerarse en el video como mediación.

Según el análisis del video realizado por el Estudiante 1 se concluye que el audio no es un elemento fundamental en la realización de un video que se piense usar como elemento mediador de conocimiento. Asimismo, el plano picado como caracterización de la producción permitió visualizar la solución de la situación problema.

La conversión de representaciones semióticas es imprescindible para el dominio de los objetos matemáticos (Duval, 1999). Por ello, los videos deben contener los cuatro registros semióticos de las funciones.

La contextualización de un objeto matemático desde su representación semiótica verbal es importante, pues permite familiarizar al estudiante con el desarrollo de la situación problema. Ello resulta en una significación del objeto matemático.

Las direcciones actitudinales para la realización de un video mediador de conocimiento son de suma importancia, pues dan cuenta de la intencionalidad del investigador y de su objetivo.

## Referencias

- Bravo, J. (2000). ¿Qué es el video educativo? *Grupo Comunicar*, 6, 100-105.
- Cole, M. (1999). *Cultural psychology*. Morata S.L.
- Duval, R. (1999). *Semiosis y pensamiento humano* (M. V. Restrepo, Trad.). Peter Lang S.A. Editions scientifiques.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill.
- Kolb, D. (2005). Learning styles and learning spaces. Enhancing experiential learning in higher education. *Academy of Management Learning & Education*, 4(2), 193-212.
- Moreno, L. y Santos, L. (2001). De la herramienta al instrumento: una perspectiva informática. *Revista de Educación Matemática*, 13(2), 78-97.
- Moreno, L. y Sandoval, I. (2012). Tecnología digital y cognición matemática. Retos para la educación. *Revista Horizontes Pedagógicos*, 14(1), 21-29.

.....  
Antonio Quintana Ramírez (compilador)

- Villa, J. (2008). El concepto de función: Una mirada desde las matemáticas escolares. En P. Leston (ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa ALME*, (vol. 21, pp. 245-254). Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C. (CLAME).
- Suárez, O. (2013). El vídeo como mediador en el aprendizaje del electromagnetismo “descripción de una experiencia en educación superior”. *Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC*. Águas de Lindóia, SP –10 a 14 de Noviembre de 2013.  
[http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1161-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1161-1.pdf)

# Dígalo: formación para la participación ciudadana

## Dígalo: formation for citizenship participation

Diana Patricia Landazábal Cuervo\*

### Resumen

Al educar licenciados, una dimensión importante es la formación del estudiante como sujeto participativo, responsable y que ejerza la ciudadanía. En la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, se realizó un proyecto de investigación, orientado a fomentar la cultura participativa, usando por medio de estrategias basadas en el pensamiento crítico, la argumentación y el uso de ambientes digitales. Se planearon estrategias que fomentaron el pensamiento crítico en torno a temas relacionados con formación básica. El enfoque de la investigación fue cualitativo, y cuantitativo. Los resultados permitieron reconocer la importancia de propiciar el desarrollo de habilidades que faciliten la participación y que, por tanto, propicien la formación ciudadana. El uso del ambiente Dígalo, resultó ser una herramienta que facilitó el desarrollo de estas habilidades.

**Palabras clave:** ambiente digital Dígalo; argumentación; formación; participación.

### Abstract

When educating futures teachers, an important dimension is the formation of the student as a participative subject, responsible and citizenship. We did a research to promote a participative culture using strategies based on critical thinking at the Francisco José de Caldas District University. It was planned to carry out different strategies that foster critical thinking around issues related to a basic training course. The focus of the research was qualitative and quantitative.

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Universidad Santo Tomás. Correo electrónico: eatablac@correo.udistrital.edu.co

The results allowed us to recognize the importance of the development of skills that facilitate participation in debates and promote the citizenship formation. The use of the Dígalo that facilitated the development of these skills in the students.

**Keywords:** Argumentation; digital environment Dígalo; formation; participation.

## Introducción

En la mayoría de las universidades colombianas aparece la formación de la dimensión política del ser, como un elemento fundamental de la misión y la visión institucional. Con frecuencia, se considera que la formación del ciudadano se logra a través de cátedras transversales o cursos de formación política. Pese a ello, la participación de los estudiantes en los escenarios académicos y estudiantiles es baja o los niveles participativos son básicos.

Aunque en la universidad existen cátedras dirigidas a la formación ciudadana, la poca participación en los debates relevantes sobre asuntos de la universidad y sobre asuntos de la ciudad y del país evidencian que pueden existir vacíos para propiciar la participación. En la investigación que se realizó, se encontró un impacto positivo en la participación de los estudiantes, quienes discutieron usando el ambiente digital Dígalo y, posteriormente, estuvieron activos en un paro universitario ocurrido durante el desarrollo del proyecto, lo cual es una de las dimensiones de la participación ciudadana. La innovación educativa implementada facilitó la consolidación de una cultura de participación en estudiantes universitarios.

El trabajo de investigación que presenta la ponencia se realizó con un grupo de estudiantes de la Licenciatura en Sociales, la implementación de la estrategia pedagógica consistió en el diseño de casos para la discusión. Estos se debatieron de forma oral, realizando diferentes tipos de trabajo escrito y colaborativo y a través del ambiente digital Dígalo, creado por un grupo de investigadores israelíes (Schwarz y de Groot, 2007).

Lo que se buscó fue que el ejercicio académico trascendiera el aula de clase y generara habilidades para la participación de los estudiantes en otros ámbitos de la universidad, especialmente los políticos, desde los cuales se toman decisiones que afectan la vida de los jóvenes. A continuación, se explica en detalle el trabajo realizado.

## Marco teórico

### Cultura de la participación y formación

García (2014) define la cultura de la participación como el proceso que incluye la posibilidad de tomar parte en algo, con el fin de inducir una reacción. La

participación es, al mismo tiempo, una causa y una consecuencia. Cuando las personas no se limitan a ser solo observadoras, sino que intervienen en los procesos, motivan el cambio de forma constante, por lo que puede afirmarse que hay participación.

Según Martí *et al.* (2005), la participación es un derecho para conformar grupos con la finalidad de cumplir algún objetivo. La participación está relacionada con la voluntad de individuos motivados a participar. Propone siete niveles de participación como (1) pasividad, (2) suministro de información, (3) participación por consulta, (4) participación por incentivos (5) participación funcional, (6) participación interactiva y (7) autodesarrollo. Estos niveles pueden observarse en los grupos y están relacionados con la libertad de decisión durante los procesos deliberativos y la gestión de proyectos de diverso orden.

Otros autores, definen la participación en relación con el Estado, las políticas y lo social. Restrepo (1995) entiende la participación desde una perspectiva social; los ciudadanos y las comunidades participan en programas propuestos o desarrollados por el Estado. La participación es denominada *democracia participativa*, porque representa las relaciones entre el Estado y la sociedad, donde los movimientos sociales y populares son contestatarios y reivindicativos, al ejercer control sobre las políticas sociales. Puig (2004) entiende la participación como un espacio relacional, donde interactúan diferentes agentes con el fin de aportar, cogestionar y corresponsabilizarse.

Para la autora la participación integra dos subsistemas ciudadanos. En cuanto a la cultura ciudadana, rescata el valor de la diversidad de los puntos de vista en cualquier experiencia de participación. Ruiz y Alcalá (2016) definen la participación y la colaboración en escenarios digitales y virtuales. Para estos autores, las nuevas tecnologías han transformado la cultura y la comunicación, generando una cultura participativa virtual.

En cuanto a la formación de la participación, Benavides (2008) analiza la participación en el contexto educativo y la relaciona con la colaboración. Para este autor la participación debe ser más integral, incluyente, social y responsable. Se considera no un fin sino un medio, un proceso de lo individual a lo colectivo, cambiante, no permanente, que implica fomento, voluntad y aprendizaje.

La Universidad debe propiciar ese tipo de participación, centrada en valores como solidaridad, legalidad, justicia, democracia, respeto y desarrollo de habilidades para interactuar, debatir, dialogar, manejar conflictos, aprender y usar lo aprendido.

El autor citado menciona un nuevo concepto al que denomina *inteligencia participativa*. Esta es una consciencia que permite que la universidad constituya

una plataforma de justifica, respeto, tolerancia y libertad. La formación requiere un currículo que considere la voluntad, la motivación para convertirse en una comunidad de vida, participación democrática, diálogo y aprendizaje compartido. Esto implica una forma diferente de enseñar y aprender, con estrategias que fomentan la participación, centradas en la voluntad, la motivación y el uso de la información. *Desarrollo de habilidades argumentativas y ambientes digitales para la argumentación*. Diversas teorías explican qué es argumentar, para qué se argumenta y cuál es el fin de aprender y enseñar a argumentar. Sin embargo, la perspectiva más relevante para la investigación está relacionada con la dialógica. Los autores estudiados aquí coinciden en comprender la argumentación como una actividad social que implica una audiencia. Schwarz y Asterhan (2008) definen la argumentación como actividad dialógica, van Eemeren y Grootendorst (1996) la entiende como el proceso para aumentar o disminuir la aceptabilidad de un punto de vista polémico. Maldonado *et al.* (2012) conceptualizan la argumentación como una forma especial de diálogo, en el que se evalúan los argumentos anteriores y se defienden las ideas propias.

Entienden la argumentación como proceso social y dialógico, un elemento a considerar en la enseñanza y aprendizaje de la argumentación.

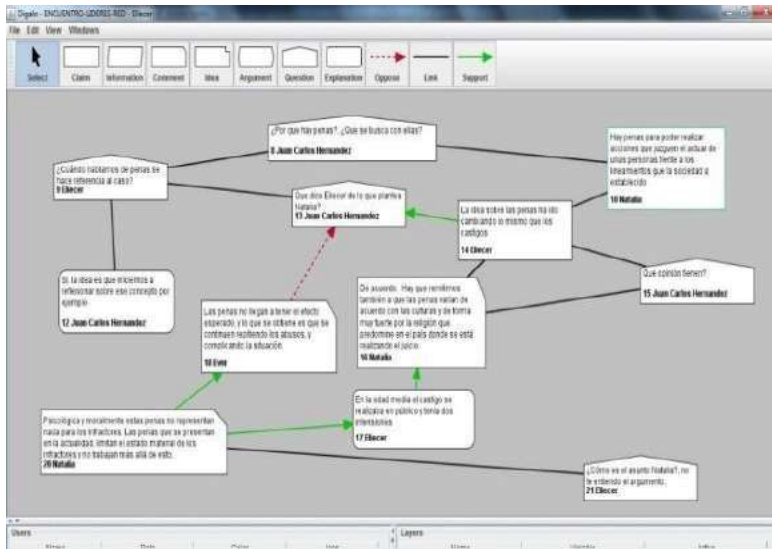
Para la formación de la argumentación algunos autores señalan ideas sobre cómo educarla o favorecerla. Howe y Mercer (2007) visibilizaron la necesidad de relacionar lo dialógico con lo colaborativo. Lo que se busca es que se compartan ideas, se realicen pruebas y se promueva el aprendizaje. Para ellos, es importante fomentar la participación de todos, que exista motivación en contribuir y que las tareas sean desafiantes.

Por su parte, Schwarz y Asterhan (2008) señalan la necesidad de tener tareas compartidas, propiciar interacciones, fomentar el dialogo, negociar objetivos comunes, propiciar los desacuerdos y utilizar fuentes para profundizar la calidad del argumento, entre otros. Por su parte, Maldonado *et al.* (2012) advierten que no todos los temas son ideales para propiciar la argumentación. Pero, en todo caso, es necesario generar interacciones valiosas entre los participantes, a fin de propiciar el diálogo.

## El ambiente digital Dígaló

Desde una perspectiva teórica como la mencionada, el grupo Kishurim diseñó un ambiente digital denominado Dígaló. Este es un escenario para la discusión colaborativa, donde mediante formas geométricas se representan las posibles formas de participar en una discusión argumentada (Schwarz y de Groot, 2007). El software genera mapas de discusión que pueden ser monitoreados y revisados (figura 1).

Figura 1. Ejemplo de una pantalla de software Dígalo.



Fuente: tomado de Landazábal et al. (2010).

## Problema

Históricamente, se ha otorgado a la universidad una función relevante frente a la necesidad de formar ciudadanos participativos que aporten a que la sociedad sea más justa y equitativa. En el caso de la formación de maestros, la dimensión política cobra mayor importancia, en la medida en que los futuros profesores serán quienes lideren la construcción de la participación y el ejercicio de la ciudadanía de niños y jóvenes. Debido a esto, es necesario construir estrategias educativas que aporten en la consolidación de una cultura de la participación en estudiantes universitarios y docentes en formación. Para ello, se diseñó una propuesta pedagógica, basada en el diálogo y la argumentación, que (1) fomentara la participación durante el proceso de estudio de un grupo de estudiantes y (2) pudiera tener impacto en los niveles de participación de los estudiantes.

La pregunta de investigación que orientó el proyecto fue la siguiente: ¿cómo aporta la formación a través de un ambiente digital Dígalo, centrado en la argumentación, a la participación y consolidación de una cultura participativa de estudiantes universitarios?

## Materiales y métodos

La investigación se enmarcó en el enfoque cualitativo, que reconoce la importancia de estudiar las prácticas cotidianas y el mundo de la vida a partir de

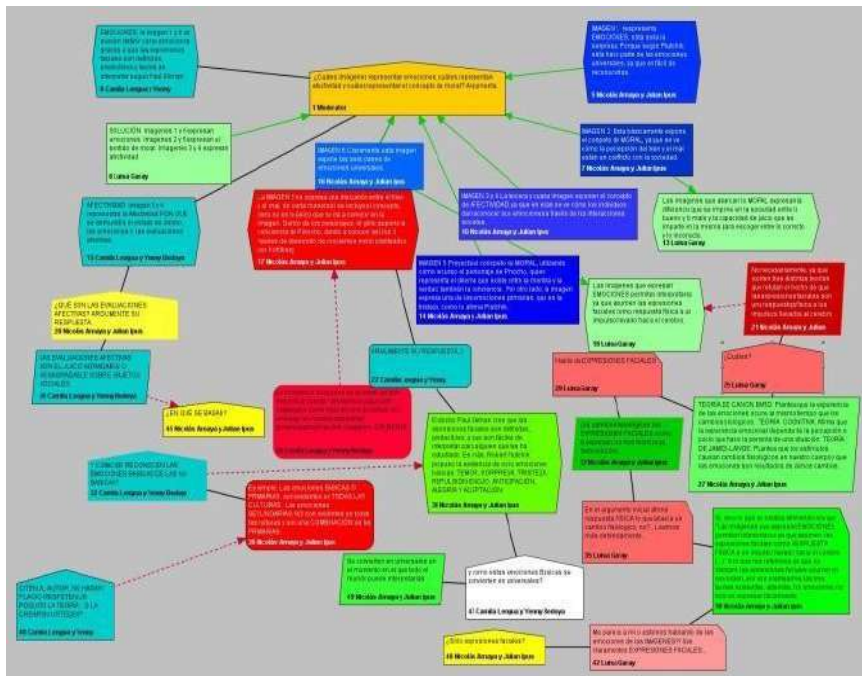
técnicas que faciliten la descripción de los acontecimientos de los sujetos. La investigación exploratoria y descriptiva, considerando que no existían antecedentes de este tipo de formación en la universidad.

Participaron 42 estudiantes del curso de Desarrollo Afectivo y Valorativo de primer semestre. Las técnicas utilizadas fueron la observación participante, registrada a través del seguimiento a las discusiones en el ambiente digital y del registro fílmico y fotográfico en los debates sobre la coyuntura de paro. Se organizaron grupos de discusión para reconocer el papel de software en la consolidación de una cultura participativa. Los datos se analizaron a través del análisis de contenido y el análisis de redes.

## Resultados

En la figura 2, se presenta un ejemplo de un mapa de discusión de un grupo de estudiantes. Los mapas argumentativos muestran una alta participación, que incluye respuestas a la pregunta principal. Cada color representa el aporte que realizó cada estudiante. En los seis casos, todos los estudiantes realizaron aportes y participaron.

Figura 2. Ejemplo de una discusión argumentada usando Dígalo.

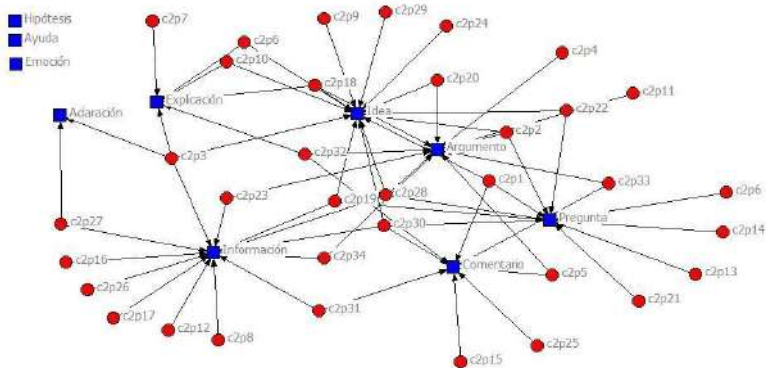


Fuente: elaboración propia.



El ambiente favoreció que estudiantes que no se animaban a presentar sus posturas de manera oral lo hicieran de forma escrita. Los niveles de participación tuvieron diferentes niveles.

**Figura 3.** Tipo de participación representada a través del análisis de redes.



**Fuente:** elaboración propia.

En la figura 3, puede observarse un nivel de participación proporcionando información, ideas, argumentos y comentarios. El uso del argumento fue un elemento clave para propiciar la resolución de los casos. En el proceso, los estudiantes mostraban mayor facilidad en el uso del ambiente digital y, a su vez, mayores habilidades argumentativas. Este tipo de colaboración se encontró en todas las discusiones, teniendo en algunos casos mayor frecuencia la explicación o el argumento.

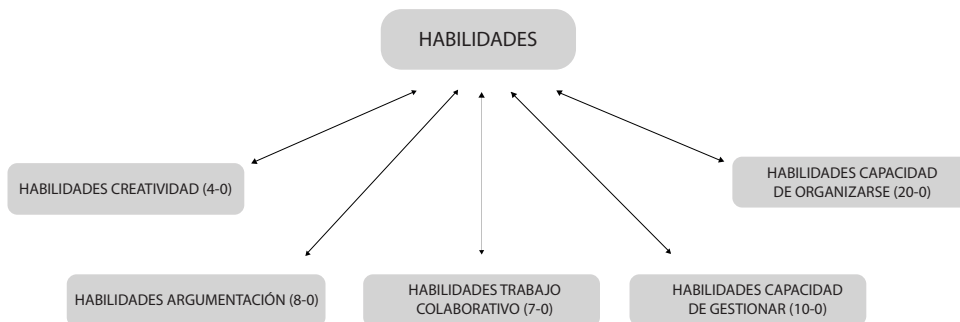
En cuanto a la observación en otros escenarios diferentes al de Dígalo, se encontró que los estudiantes discutieron durante el paro estudiantil y que las habilidades que se habían propiciado usando el software se transfirieron a la vida cotidiana de los estudiantes.

Se encontraron actitudes que favorecen la participación: empatía, voluntad, libertad, confianza, compromiso y solidaridad; en oposición a pocas actitudes negativas como indiferencia, irrespeto, desmotivación y desconfianza. Se observaron habilidades desarrolladas de argumentación, capacidad de organización y trabajo en equipo. Estas estuvieron presentes y se puede deducir que estaban relacionadas con el trabajo que se propició usando el ambiente digital Dígalo.

En los grupos de discusión, en los que se indagó sobre el impacto del proceso formativo en la participación, los alumnos mencionaron diferentes niveles, actitudes, habilidades y medios. La figura 4 muestra una de las categorías emergentes de mayor relevancia.

Es importante destacar que los estudiantes mencionaron la capacidad que tenían para organizarse, gestionar y colaborar. La habilidad argumentativa fue referida con alta frecuencia, sin embargo, lo que aportó con mayor impacto fue el desarrollo de habilidades para el trabajo colaborativo y organizativo.

**Figura 4.** Habilidades de participación de los estudiantes.



**Fuente:** elaboración propia.

## Discusión

Como mencionó García (2014), en la investigación se encontró que la posibilidad para formar parte de algo consolidó una cultura participativa en este grupo de estudiantes. Ellos no se limitaron a ser observadores, sino que intervinieron en los procesos, aunque no en los niveles más autónomos, como el de autodesarrollo (Martí *et al.*, 2005). En la observación sobre el papel como estudiantes durante el paro, se encontró una democracia participativa, porque los estudiantes estuvieron generando estrategias de control sobre las políticas educativas.

Al entender la participación en términos relacionales, se encontró que hubo alta interacción entre los estudiantes durante el desarrollo de los proyectos y los casos. La metodología de análisis de redes permitió observar la relación entre los estudiantes y sus niveles de participación.

El ambiente digital, como mencionaron Ruiz y Alcalá (2016), fue un medio creativo que fomentó la participación. Finalmente se observó que las habilidades propuestas por Benavides (2008), especialmente las de diálogo y debate, fueron favorables para la formación ciudadana y participativa.

## Referencias

- Benavides, L. (2008). ¿Hacia dónde va la educación? *AZ Revista de Educación y Cultura*, 80. <https://www.redalyc.org/pdf/1995/199524426008.pdf>
- Drachman, R. (2009) *Diálogo y argumentación en la enseñanza de las ciencias—La experiencia del Grupo Kishurim de la Universidad Hebrea de Jerusalén*. Panel en el Seminario: Educación, Ciencia y Tecnología. Ministerio de Educación y Cultura, Unesco, Anep. Montevideo, Uruguay.
- Drachman, R. y de Groot, R. (2011). *La experiencia y los proyectos educativos del Grupo Kishurim—Nuevas pedagogías y herramientas para los alumnos y estudiantes del Siglo 21*. Congreso Internacional: Innovación Pedagógica, Digitalidad y Desarrollo Regional, Unesco. Ubaté, Colombia.
- Howe, C. y Mercer, N. (2007). *Children's social development, peer interaction and classroom learning* (Primary Research Review Survey 2/1b). University of Cambridge. <https://bit.ly/3gbO2lh>
- García, E. J. (2014). *Introducción a la cultura de participación. Participación, Currículum y Educación Superior*. Universidad del Centro de México y Gicom.
- Landazábal, D., Hernández, J., Alcocer, M. (2010). Gestión y consolidación de redes de investigación. Revisión teórica, avances metodológicos e investigativos. *Revista SIECE. Sendero investigativo Escuela Ciencias de la Educación*, 1(1). <https://virtualeduca.org/ponencias/data/ponencias/Ponencias2013/Area%20Tematica14/VE13.492.pdf>
- Puig, T. (2004). Cultura de la participación. *Psychosocial Intervention*, 13(3), 361-372.
- Martí, J., Pascual, J. y Rebollo, O. (2005). *Participación y desarrollo comunitario en medio urbano. Experiencias y reflexiones*. Ipala-Cimas.
- Maldonado, L., de Groot, R., Landazábal, D., Leal, L., Montenegro, M., Becerra, M., Drachman, R. (2008). *Dígalo: Argumentación en ambientes digitales de educación. Una experiencia con reintegrados a la vida civil*. Editorial UNAD.
- Maldonado, L., Drachman, R. y De Groot. (2012). *Argumentación para el aprendizaje colaborativo de la matemática*. Universidad Central.
- Restrepo, D. I. (1995). La participación social como construcción del interés público entre el Estado y la sociedad. *Nómadas*, 3, 1-9.
- Ruiz, J. M. y Alcalá, J. R. (2016). Los cuatro ejes de la cultura participativa actual. De las plataformas virtuales al medialab. *Icono*, 14(1), 95-122.

- Schwarz, B. y Asterhan, C. (2008). Argumentation and reasoning. En K. Littleton, C. Wood, J. Kleine Staarman (eds.), *International Handbook of Psychology in Education* (pp. 137-176). Emerald Group Publishing.
- Schwarz, B. y Glassner, A. (2007). The role of floor control and of ontology in argumentative activities with discussion-based tools. *The International Journal of Computer Supported Collaborative Learning*, 2(4), 449-478.
- Schwarz, B. y Asterhan, C. (2011). E-moderation of synchronous discussions in educational settings: A nascent practice. *Journal of the Learning sciences*, 20(3), 395-442.
- Van Eemeren F. y Grootendorst, R. (1996). Developments in argumentation theory. En J. van Benthem, F. Van Eemeren, R. Grootendorst y F. Veltman. *Logic and argumentation* (pp. 9-26). Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences.

# AVA y ATE para la apropiación, desarrollo y transferencia del concepto de innovación tecnológica

AVA and ATE for the appropriation, development, and  
transfer of the concept of technological innovation

Lucía Bibiana de la Merced Orjuela Jiménez\*

## Resumen

Esta ponencia es el resultado del trabajo de grado titulado *Diseño e implementación de una estrategia didáctica para el desarrollo del concepto de innovación tecnológica con estudiantes de educación básica secundaria*, de la Maestría en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. La propuesta planteó el diseño de una unidad didáctica para la apropiación, desarrollo y transferencia del concepto de innovación tecnológica, en una actividad tecnológica escolar desde la construcción y el diseño, en un ambiente virtual de aprendizaje, en la modalidad b-learning. La pregunta que orientó la investigación fue: ¿los estudiantes apropian el concepto de la innovación tecnológica mediante la aplicación de la estrategia didáctica, en la solución de problemas tecnológicos?

**Palabras clave:** educación virtual; enseñanza aprendizaje; innovación tecnológica.

## Abstract

This paper presents the results of the degree work entitled “Design and Implementation of a didactic strategy for the development of the concept of Technological Innovation with secondary school students”, from the master’s degree in Technology Education of the Francisco José de Caldas District University. The proposal aim at proposes

---

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: bibianaorjuela09@gmail.com

the design of a didactic strategy for the appropriation, development, and transfer of the concept of technological innovation, in a school technology activity from construction and design, in a Virtual Learning Environment, in the B-learning modality. The question of research was: Do students appropriate the concept technological innovation by applying the didactic strategy in solving technological problems?

**Keywords:** Teaching learning; technological innovation; virtual education.

## Marco teórico

### Ambientes virtuales de aprendizaje

Un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) es el conjunto de entornos de interacción sincrónica y asincrónica, donde, con base en un programa curricular, se lleva a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje, a través de un sistema de administración de aprendizaje (EcuRed, s.f.). Los AVA son sistemas tecnológicos que permiten la administración de cursos *on-line* en diferentes modalidades, como presencial, no presencial y mixta, conocidos como los aprendizajes e-learning y b-learning.

Estos ambientes virtuales permiten, entre otras cosas, que los usuarios que intervienen establezcan una comunicación constante y efectiva, bajo unos principios pedagógicos previamente establecidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A su vez, la Modalidad b-learning, en el caso particular, permite el trabajo con los estudiantes de forma mixta, donde la presencialidad es aprovechada para el trabajo cognoscitivo; mientras la virtualidad sirve de base para el trabajo colaborativo en las actividades propuestas. Con ello, se potencia el proceso de aprendizaje y un mejor uso de los recursos y los contenidos didácticos.

### Actividad tecnológica escolar

La actividad tecnológica escolar (ATE) es definida por Quintana *et al.* (2018) como “una de las estrategias didácticas que han venido consolidándose para el aprendizaje de la tecnología, y se fundamenta en que, mediante procesos constructivos y planificados, es posible aprender conceptos, desarrollar actitudes y apropiar habilidades propias de la tecnología” (p. 47). Por otro lado, las ATE, según Quintana (2015), son unidades didácticas de trabajo diseñadas por docentes para abordar el estudio de distintas dimensiones de la tecnología, y pueden inscribirse en varias estrategias, entre otras, la de diseño, la de análisis, la de enfoque ciencia, tecnología y sociedad (CTS) y de aprendizajes a través de la construcción.

Ahora bien, la ATE “Iluminación para la innovación” está elaborada bajo el enfoque de la construcción y el diseño. Se encuentra que, el pensamiento de diseño “se define como la forma de acción pedagógica que asume el diseño como la vía para la concepción y desarrollo de las ATE” (Páez, 2014). El diseño, a su vez, se concibe como el proceso cognitivo que busca solucionar a un problema, utilizando la metodología proyectual del diseño, y pretende posibilitar la apropiación y el desarrollo conceptual, la capacidad de pensamiento, habilidades y destrezas propias del sujeto, hacia la solución del problema. Esto, debido a que, para dar la solución al problema, se aplican las fases de desarrollo de proyectos tecnológicos, que son:

- Definición / análisis del problema
- Búsqueda de información
- Diseño/rediseño
- Planificación
- Construcción
- Evaluación/verificación
- Divulgación/exposición

## Innovación tecnológica

Es importante retomar algunas definiciones de innovación, entre las principales están, la de Schumpeter y la del *Manual de Oslo*, considerada la una el origen de la definición y la otra la más contemporánea, respectivamente.

Según Schumpeter (1942), la innovación es de las causas del desarrollo económico, un proceso de transformación económica, social y cultural; es decir, la introducción de nuevos bienes y servicios en el mercado, el surgimiento de nuevos métodos de producción y transporte, la consecución de la apertura de un nuevo mercado, la generación de una nueva fuente de oferta de materias primas y el cambio en la organización en su proceso de gestión (citado por Ángel, 2009, p. 3).

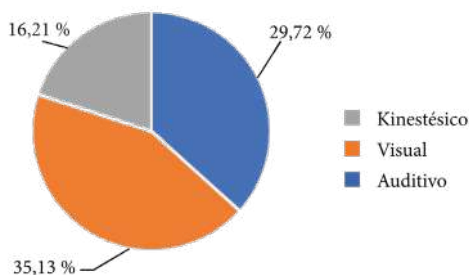
Por otro lado, según la tercera edición del *Manual de Oslo* (2006, pp. 56-57), una innovación es la introducción de un nuevo o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores.

A lo anterior se suma la definición de la *Guía 30 “Ser competentes en tecnología”* del Ministerio de Educación Nacional (2008), donde se menciona que “la innovación implica introducir cambios para mejorar artefactos, procesos

y sistemas existentes e incide de manera significativa en el desarrollo de productos y servicios” e “implica tomar una idea y llevarla a la práctica para su utilización efectiva por parte de la sociedad, incluyendo usualmente su comercialización” (p. 8).

A su turno, la ATE “Iluminación para la Innovación” pretende que los estudiantes apropien, desarrollen y transfieran el concepto de innovación, en el diseño de un emisor de luz (lámpara). Los resultados encontrados al aplicar el Test de Estilos de Aprendizaje a los estudiantes del curso 802, son los que se reportan en la figura 1.

**Figura 1.** Estadística estilos de aprendizaje estudiantes curso 802.



**Fuente:** elaboración propia.

La aplicación del test permitió concluir que el 35,13 % de los estudiantes posee un estilo de aprendizaje visual; seguido de un 29,72 % con un estilo auditivo y un 16,21 % con el estilo kinestésico. Teniendo en cuenta estos resultados la ATE “Iluminación para la innovación” privilegia este tipo de aprendizaje, como una de las principales estrategias del aprendizaje.

## Las actividades de pensamiento creativo

El concepto de creatividad ha tenido grandes transformaciones a través de la historia. Son tantas y varían según los puntos de vista y las concepciones teóricas de los autores. Uno de los autores que le ha dado mayor forma al concepto es Guilford (1967, citado por Arteaga 2008), para quien “la creatividad es consecuencia indirecta de por lo menos cuatro habilidades: fluencia, flexibilidad, originalidad y elaboración”, las cuales son “características de una producción divergente. De modo que el pensamiento divergente determina el pensamiento creativo”.



Otro autor con gran influencia en esta materia es E. Paul Torrance, quien considera que la creatividad requiere una mente divergente (Torrance, 1977), que él definió en los siguientes términos:

El proceso de brecha de sensibilidad o carencia de elementos perturbantes, que forman ideas o hipótesis referentes a ellos, que ponen a prueba estas hipótesis y que comunican los resultados, modificando y posiblemente volviendo a poner a prueba las hipótesis. (Torrance, 1969, p. 31)

Esta definición incluye los aspectos principales de la mayor parte de otras definiciones propuestas, de manera que es una forma evolucionada de otras definiciones (Arteaga, 2008).

Otro autor importante para tener en cuenta es Eduard de Bono, quien propuso un nuevo planteamiento de mecanismos para potenciar la creatividad, con el desarrollo de técnicas para el desarrollo de la creatividad. Por ello, acuñó un nuevo concepto: el pensamiento lateral, que según de E. de Bono (1970), busca deliberadamente los enfoques menos obvios, donde relaciona los procesos mentales de la perspicacia, la creatividad y el ingenio.

Partiendo de estos preceptos la actividad tecnológica escolar “Iluminación para la Innovación”, pretende realizar la apropiación, desarrollo y transferencia del concepto de innovación tecnológica, impulsando la creatividad de los estudiantes con actividades de calentamiento que permitirán valorar la creatividad de los estudiantes a través de cuatro componentes básicos, según Torrance (1966), quien diseñó el Torrance test of creative thinking (TTCT) fundamentado en su concepción de la creatividad. Al respecto, Krumm *et al.* (2017) afirman que el “TTCT es una prueba para evaluar la creatividad en niños, adolescentes y adultos, y representa, hasta la fecha, el instrumento más utilizado a nivel internacional para evaluar este constructo” (p. 278).

El objetivo inicial en la ATE es valorar los cuatro componentes principales de la creatividad: fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración:

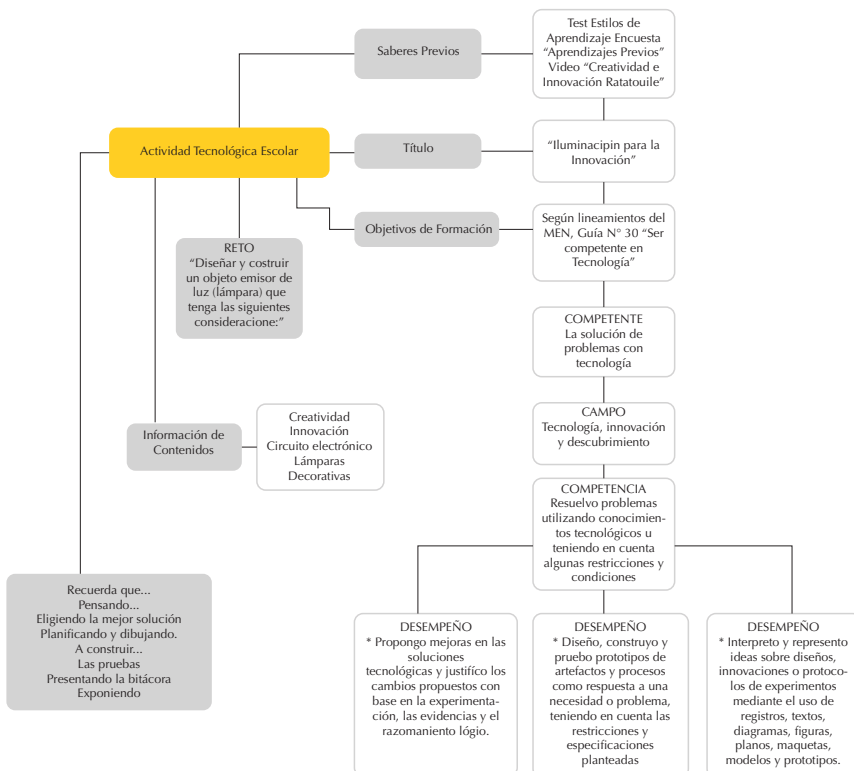
- Fluidez, es decir la capacidad para producir muchas ideas, se valora por el número de respuestas que el estudiante emite.
- Flexibilidad, que es la capacidad para ver y abordar las situaciones de formas diferentes. Se valora analizando cuántas categorías de respuestas diferenciadas es capaz de producir el estudiante.
- Elaboración: es la capacidad para enriquecer cualquier producción con detalles, aunque no necesarios realzan la explicación de la idea principal; originalidad: capacidad para producir respuestas que son poco frecuentes en el entorno.

## Diseño EVA

El diseño incluyó una fase diagnóstica (figura 2), donde se aplicó encuesta saberes previos, que incluye preguntas sobre los sistemas de representación mental visual, auditivo y kinestésico. El diseño completo de la fase diagnóstica puede consultarse en la siguiente URL: <https://bit.ly/35dfGIq>.

A partir de esta prueba diagnóstica, se pudo establecer los siguientes hechos: (1) los estudiantes reconocen que tecnología permite solucionar problemas o necesidades; lo cual facilita la vida y quehacer de las personas; (2) los estudiantes son conscientes de que la creatividad es un elemento importante en el desarrollo de actividades tecnológicas y otras actividades de la vida; y (3) aunque los estudiantes han escuchado el término innovación tecnológica, desconocen cuál es su aplicación real dentro del proceso creativo o en la solución de problemas tecnológicos.

**Figura 2.** Estructura de la ATE “Iluminación para la Innovación”.



Fuente: elaboración propia.

Fase 1 de diseño. Estructura de la ATE y aplicación

En las actividades llamadas de calentamiento, se presentaron tres actividades de tipo gráfico y verbal para ser resueltas por los estudiantes:

- Actividad 1. Realiza un dibujo diferente utilizando cada uno de los círculos, no se pueden unir entre sí.
- Actividad 2. Escribe las respuestas que se te pasen por la mente a la pregunta: ¿Qué tal si...?
- Actividad 3. Supón que eres inventor(a) y vives en un mundo imaginario donde todo es posible, vas a crear un invento que no exista en el mundo real. Dibújalo y descríbelo.

## Fase 2. Valoración de las actividades

Para la valoración de las actividades se utilizó la rúbrica basada en Torrance (1969), según se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1.** Rúbrica de valoración de la creatividad

Estudiante	APEJ						Parcial	Total
	Actividad	Criterio/ valoración	Bajo (1-2)	Medio bajo (3-4)	Medio (5-6)	Medio alto (7-8)		
1. Tarea de círculos	Originalidad				X		5,50	55,33
	Fluidez				X			
	Flexibilidad				X			
	Elaboración		X					
2. ¿Qué tal sí...?	Originalidad	X					4,50	
	Fluidez		X					
	Flexibilidad				X			
	Elaboración				X			
3. Inventando en un mundo imaginario	Originalidad		X				6,00	
	Fluidez				X			
	Flexibilidad	X			X			
	Elaboración				X			

**Fuente:** adaptado de Torrance (1969).

Para puntuar cada uno de los componentes de la creatividad se ha asignado una categoría cualitativa y cuantitativa (tabla 2).

**Tabla 2.** Escala valorativa (cualitativa-cuantitativa)

Creatividad alta	Creatividad media-alta	Creatividad media	Creatividad media-baja	Creatividad baja
9-10	7-8,99	5-6,99	3-4,99	1-2,99

**Fuente:** elaboración propia.

La valoración de las rúbricas arroja los resultados que se indican en la tabla 3.

**Tabla 3.** Resultado de la ponderación de las rúbricas del total de estudiantes

Creatividad alta	Creatividad media-alta	Creatividad media	Creatividad media-baja	Creatividad baja
0 estudiantes	0 estudiantes	4 estudiantes (14%)	17 estudiantes (61%)	7 estudiantes (25%)
Total 33 estudiantes				

**Fuente:** elaboración propia.

### Fase 3. Actividad de salida

La aplicación test de creatividad incluyó pruebas de tipo gráfico y verbal para ser resueltas por los estudiantes y fueron evaluadas con la misma rúbrica y ponderación de la actividad inicial.

### Fase 4. Resultados esperados

Con la aplicación del test se esperaba: (1) generar un cambio hacia la mejora en el nivel de la creatividad de los estudiantes una vez aplicada la ATE; (2) que los estudiantes tuvieran claridad sobre el concepto de innovación tecnológica; y (3) lograr la apropiación y aplicación del concepto de innovación tecnológica por parte de los estudiantes en la solución de problemas tecnológicos.

## Conclusiones

Tener en cuenta los estilos de aprendizaje de los estudiantes permite una mayor motivación en el desarrollo de las actividades propuestas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se identifica la creatividad como uno de los elementos esenciales para el desarrollo de cualquier proyecto tecnológico con miras a la innovación.

El reconocimiento de la innovación tecnológica por parte de los estudiantes como elemento esencial en el desarrollo y progreso de la sociedad es determinante para la mejora de la productividad nacional.

Se invita a realizar una intervención temprana desde los colegios forjando semilleros en creatividad e innovación y no dejando esta misión únicamente a la formación superior.

## Referencias

- Ángel, B. (2009). El concepto de innovación. *Lupa Empresarial* [en línea]. <https://revistas.ceipa.edu.co/index.php/lupa/article/view/534>
- Arteaga, P. (2008). Aproximación teórica al concepto de creatividad: un análisis creativo. *Revista Paideia Puertorriqueña*, 3(1), 1-13. <https://bit.ly/3iALNcY>
- De Bono, E. (1970). *Pensamiento lateral*. Paidós.
- Krumm, G., Lemos, V. y Arán, V. (2017). Test de pensamiento creativo de Torrance (TTCT)-verbal forma B: normas para adolescentes y adultos jóvenes argentinos. *Anuario de Investigaciones*, 24, 277-284.
- Ministerio de Educación Nacional. Colombia (2008). *Guía 30. Ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo!* Autor.
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económico –Ocde– y Oficina de Estadísticas de las Comunidades Europeas –Eurostat. (2006). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. 3.a edición. Autores. <http://www.itq.edu.mx/convocatorias/manualdeoslo.pdf>
- Páez, J. (2014). *Documento base seminario de didáctica de la tecnología*. Maestría en educación en Tecnología. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, D. C. Colombia.
- Quintana, A. (2015). *Didáctica de la tecnología* (inédito).
- Quintana, A., Páez, J. y Téllez, P. (2018). Actividades tecnológicas escolares: un recurso didáctico para promover una cultura de las energías renovables. *Pedagogía y Saberes*, 48, 43-57.

# Retos de los procesos pedagógicos en la educación virtual

## Challenges of pedagogical processes in virtual education

Elizabeth Andrea Tabla Chaves\*

### Resumen

La ponencia parte de dos interrogantes acerca de los procesos de calidad en la educación virtual: (1) las perspectivas teóricas y metodológicas que fundamentan los lineamientos pedagógicos de la educación superior virtual, y (2) las condiciones de calidad de estos programas. Es una reflexión desde la lógica hermenéutico-interpretativa a partir del marco teórico de dos investigaciones. La primera correspondiente al trabajo de grado *Cibercultura y educación superior virtual. Fundamentos para una interpretación pedagógica* de la maestría en Educación en Tecnología; la segunda, al proyecto de investigación *Gestión de calidad de la educación virtual*, adelantada en el grupo Didatec. El interés es mostrar los rasgos distintivos de la educación virtual y las condiciones de calidad que deben cumplir estos programas.

**Palabras clave:** calidad de la educación virtual; cibercultura; educación virtual; procesos pedagógicos.

### Abstract

This paper tries to answer two questions about the quality processes in virtual education: the theoretical and methodological perspectives that underpin the pedagogical guidelines of virtual higher education, and the quality conditions of these programs. It is a reflection from the hermeneutic-interpretative logic from the theoretical framework of two studies: the first corresponding to the work *Cyberculture and virtual higher education: foundations for a pedagogical interpretation of the master's degree in Technology Education*, and the second, to

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: bibianaorjuela09@gmail.com

the project research Quality management of virtual education, advanced by the DIDATEC group. The interest is to show the distinctive features of virtual education and the quality conditions that these programs must meet.

**Keywords:** Cyberculture; pedagogical processes; quality in virtual education; virtual education.

## Introducción

El interés de esta ponencia es poner de relieve aspectos teóricos de los procesos pedagógicos de la educación virtual. Tanto en el plano legal como en el operativo institucional, estos procesos determinan los aspectos y acciones que deben tenerse en cuenta para asegurar los fines de la educación. La progresiva incorporación de los conceptos de gestión y administración derivados de la empresa a las instituciones educativas ha contribuido a identificar y diferenciar los factores, los actores, los contextos y las condiciones que, en general, debe cumplir cualquier emprendimiento humano para satisfacer los criterios de eficiencia, eficacia y demás aspectos que garantizan la calidad y la viabilidad económica de cualquier iniciativa. Si bien la educación no puede concebirse como una empresa en el sentido instrumental y de producción de bienes de consumo, las teorías de la administración han calado profundamente en la estructura misma del sistema. De allí que palabras como proceso, gestión, calidad, tan características de la administración empresarial, se hayan incorporado con igual fuerza a la organización y a la gestión de la educación.

En perspectiva metodológica, indagar la naturaleza de los procesos pedagógicos en educación virtual es un ejercicio hermenéutico-interpretativo que procede mediante la *actualización* (Eco, 1987) permanente de la significación profunda del texto, que convierte al investigador en el principal instrumento de la investigación (Hammersley y Atkinson, 1994), en el sentido en que es él quien devela la significación profunda de los datos, a partir de la identificación y análisis de las estructuras semánticas y semióticas que estructuran el texto (Eco, 1986). La hermenéutica como interpretación es un ejercicio de doble vía donde el lector sale de sí hacia el texto y vuelve a través del texto a sí, pero modificado (Gadamer, 1984). Salir de sí a través de la lectura para volver a sí mediado por el acto de leer es como se configura la interpretación en la hermenéutica contemporánea (Larrosa, 1998).

## La aproximación hermenéutica a los procesos pedagógicos de educación virtual

Luego de la publicación de Taylor (1969) que defiende una organización científica del trabajo, no solo la industria sino también las actividades de los servicios

que no se concebían propiamente como empresas, entre ellas la educación, incorporaron nociones fundamentales para su organización, gestión y desarrollo que definen los criterios, los insumos, los procesos que debe cumplir un producto determinado desde la idea inicial hasta su producción final. Esta es justamente la fuerza de la legitimación del concepto proceso que, según la norma UNE-EN ISO 9000:2000, se define como un “conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados” (p. 10).

Referirse a los procesos académicos y pedagógicos en la estructura educativa es determinar el conjunto de actividades y relaciones que operan entre estas y entre los actores e insumos para garantizar los propósitos formativos como fin último de la “empresa” educativa.

Los procesos académicos y pedagógicos son el conjunto de acciones que garantizan los aprendizajes, la estructuración e interacción entre sujetos educativos y objetos de saber, así como los criterios que definen la calidad, la innovación, la transferencia y la producción de nuevos conocimientos que modifican los procesos mismos de enseñanza aprendizaje y los saberes científicos y culturales que allí se movilizan.

En la educación virtual, los procesos académicos y pedagógicos pueden considerarse, como propone Unigarro (2001), procesos críticos, por cuanto suponen desplazamientos de la educación tradicional hacia las modalidades de educación mediadas por tecnologías. En este sentido, no solo han de considerarse los insumos y recursos a los que estas comprometen, sino también las acciones que legitiman los procesos.

En el ejercicio investigativo que adelanto en la Maestría en Educación en Tecnología he podido observar, por ejemplo, que persisten procesos y prácticas propios de la educación presencial y se instalan escenarios de educación virtual que dan por sentadas las competencias de estudiantes y profesores para moverse en dichos ambientes, sin contar en realidad con las condiciones indicadas. Podría señalarse al respecto que ignorar estos aspectos afecta la calidad de los procesos pedagógicos, aunque se tengan las mejores plataformas e insumos tecnológicos para su uso educativo. Allí, en la identificación de estas herencias de los modelos pedagógicos presenciales en las prácticas de educación virtual se juegan criterios de calidad.

No se trata solamente de satisfacer las condiciones de convertibilidad y *conectabilidad* (Unigarro, 2001), sino de comprender los dominios cognitivos y las actitudes procedimentales para interactuar con las tecnologías. Lo anterior dado que los usuarios (tutores y estudiantes) que acceden a través de ellas



a información específica sobre los que se enseña y se aprende deben adquirir también ciertas destrezas básicas para operar los recursos que son, en esencia, distintos de los de la educación convencional. En la educación virtual se juegan nuevos procesos que rearticulan los “vínculos entre libertades de autocontrol, autonomía y reticulación, investigación y recepción, soledad y sociabilidad, individualidad y comunidad” (Leal, 2013, p. 77), que son, en efecto, emergencias críticas de la metodología virtual.

Debemos, en consecuencia, identificar los indicadores que dan cuenta de la forma como se incorporan al proceso pedagógico virtual. Las condiciones de los sujetos que enseñan y aprenden en los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) se proyectan o derivan de los entornos y de los objetos virtuales mismos, y pocas veces se consideran en la situación didáctica o pedagógica.

A diferencia de la educación presencial en la que la interacción ocurre cara a cara y sobre la que se han descrito y definido con mayor énfasis las dimensiones subjetivas en que ocurre la enseñanza y el aprendizaje, en la educación virtual estas dimensiones no tienen el mismo peso, aunque sean determinantes en la mediación pedagógica y, por ello, se necesita repensarlas e incorporarlas cada vez en mayor dimensión a las prácticas pedagógicas de la educación virtual.

Dimensiones subjetivas como autonomía, autocontrol y reticulación deben transversalizarse en el inmenso arsenal de recursos que ofrece la interfaz y que hacen que lo educativo funcione como un proceso de formación de un modo a otro modo de ser según Pierre Lévy (1999) concibe lo virtual. Esos nuevos procesos mencionados a los que alude Leal son desafíos críticos para la virtualidad, pues producen ese otro modo de ser, esa nueva subjetividad en relación con el enseñar y el aprender, distinta de la educación presencial.

Los procesos académicos y pedagógicos en la educación virtual son en este orden de ideas procesos más complejos y dinámicos que los de las pedagogías presenciales y tienden a modificarse y transformarse a mayor velocidad por cuanto están articulados a la creciente innovación tecnológica. Si algo motiva el interés reflexivo de esta ponencia es destacar la importancia de la subjetividad que produce la educación virtual en su escenario pedagógico, pues pocas veces nos preguntamos por las subjetividades que se mueven en la web y, particularmente, por las que se construyen y se modifican continuamente en los EVA. De allí que las condiciones de flexibilidad, variedad, interactividad, capacitación permanente de los actores educativos para el uso más asertivo de las tecnologías constituyan constantes del proceso y en indicador de la calidad.

Los procesos académicos y pedagógicos en educación virtual suponen nuevas maneras de concebir todo lo educativo: temporalidad sincrónica o asincrónica,

ubicuidad, flexibilidad, mayor énfasis en el aprendizaje, autonomía, cooperación, apertura, electividad y formas diferentes de construcción de subjetividad como las ya mencionadas.

La calidad de los procesos académicos y curriculares con metodología virtual implica la transformación de los espacios estrictamente institucionalizados de la escuela tradicional hacia el espacio virtual donde ocurre “una situación de intercambio generalizado de los saberes de enseñanza de la sociedad por ella misma, de reconocimiento autodirigido móvil y contextual de las competencias” (Lévy, 2007, p. 45). Así estas últimas se adquieren, cada vez más, fuera de los dominios académicos y en interacción con las denominadas por Lévy inteligencias colectivas, que demandan colaboración, cooperación, horizontalidad, multiplicidad y la constante interacción entre “los determinantes biológicos, sociales y técnicos del conocimiento” (Levy, 2004, p. 60).

## **Formación y educación virtual**

La virtualidad produce nuevas prácticas pedagógicas y nuevas maneras de entender los procesos formativos. Los ideales tradicionales de la pedagogía, en tanto teoría de la educación como práctica institucionalizada, localizada, cerrada en sí misma y en los saberes que transmite, se modifican radicalmente por la virtualización, que desestructura la arquitectura clásica del espacio educativo.

En efecto, no solo cambian radicalmente las dimensiones espaciotemporales en que ocurre el hecho de educar (escuelas, universidades, aulas, laboratorios y calendario escolar rígido), sino que estudiantes y profesores mismos se difuminan en el ciberespacio, se descorporalizan y corporalizan, localizan y deslocalizan; mientras se personalizan una y otra vez en un contínuum, que no obstante es siempre distinto. De la misma manera en que los contenidos curriculares mutan de lo fijo y acumulable hacia lo transitorio y variable, los saberes migran de los conocimientos declarativos fijos hacia la red que rompe las jerarquías y la temporalidad lineal, y extiende sus fronteras hacia el infinito.

El sujeto de estas prácticas es necesariamente otro. ¿Qué lo caracteriza?, ¿qué tipo de sujeto es?, y ¿cómo subjetiva los saberes que se mueven en los EVA? Estos interrogantes que vienen a problematizar el amplio espectro teórico sobre la educación virtual, nos advierten de que los procesos pedagógicos trascienden la definición de roles entre actores educativos, la caracterización de las prácticas, los insumos, los recursos y las mediaciones; también de que lo virtual es, en efecto, una manera diferente de ser, de la que no nos ocupamos en este artículo, pero que sugiere nuevas aproximaciones filosóficas y epistemológicas para comprender la esencia de la educación virtual y la profundidad del debate sobre la calidad.

Así las cosas, educar en la era de la cibercultura, como plantea Lévy (2007), no solo es desterritorialización de la escuela, la virtualización de todo el entramado pedagógico (libros, saberes, agentes, estructuras curriculares e interacciones, etc.), sino la creación de un nuevo espacio y de nuevas formas de subjetividad, de saber y de poder basadas en la tecnología, en la inteligencia artificial y en sus formas de simulación que se yergue como un “modo especial de conocimiento” (Levy, 2007, p. 139), capaz de resolver múltiples problemas que la educación y las prácticas de investigación científica convencional no podían resolver, por la magnitud de los costos o por la imposibilidad empírica de su experimentación.

Estos cambios o mutaciones de actores y de contenidos educativos suponen, de hecho, cambios en las formas de subjetivación, nuevas subjetividades, nuevos modos de relación y comunicación, nuevas dinámicas de la economía, nuevos modos de aprendizaje, de conocimientos y nuevas manifestaciones estéticas, etc., es decir una “nueva ecología cognitiva” (p. 193) que habrá de modificar sustancialmente la educación, sus prácticas, sus sentidos y sus instituciones.

La formación y la educación de los sujetos en el contexto del mundo digital o de la cibercultura no es una réplica *tecnologizada* de la educación clásica, sino un nuevo paradigma anclado en las potencialidades de la virtualización y centrado en los aprendizajes, todo lo cual produce impactos profundos en la economía educativa, sus dinámicas de formación o producción de saberes y las prácticas y maneras mismas de ser de los sujetos educativos.

## Conclusiones y reflexión

El encuadre teórico presentado permite destacar los siguientes aspectos, que recogen principios orientadores de una práctica pedagógica de calidad en educación virtual.

El método en pedagogía, incluso en las diversas perspectivas y enfoques teóricos, constituye el componente de la didáctica y puede leerse como el conjunto de medidas basadas en principios psicológicos del aprendizaje y sociológicos y antropológicos de la interacción, que encauzan los fines educativos que se persiguen. En educación virtual, el método se construye alrededor de la idea de aprendizaje y de estudiante, mientras el profesor emerge como un mediador de ambientes para la comunicación educativa.

La comunicación educativa tiene como exigencias básicas su estructuración de acuerdo con las finalidades que se persigan y con la concepción de aprendizaje que se maneje, siempre orientada a la formación del sujeto, hacia la conquista de competencias que se ven como más deseables, y a la construcción del conocimiento partir del aprendizaje abierto y flexible (Unigarro, 2001).

Las condiciones propuestas por Downes (2009; citado por Leal, 2011), para una red de conocimiento conectivo, pueden considerarse base de un método para la educación virtual de calidad que cumple no solo con las condiciones de formación para la autonomía y otros valores ciudadanos, sino que provee los marcos epistemológicos y gnoseológicos de un modelo de educación virtual. Así, principios como la autonomía devuelven al estudiante la facultad de decidir y responder por el nivel de desarrollo, el alcance de objetivos de formación, el monitoreo y la evaluación de su propio proceso. Ello le permite retrasar o avanzar según su propio ritmo e interés que le suscite el tema de estudio, sin la presión del currículo lineal y progresivo; mientras la interacción se convierte en el subproceso dinámico que apalanca el desarrollo pedagógico.

La interacción con distintas herramientas y medios tecnológicos, con otros aprendices a través de foros y chats, con comunidades diversas que emergen en la web sobre los temas de estudio, con materiales diversos como wikis y ovas; hacen de esta característica la base del proceso y muestran que la interactividad, como señala Molina (2015), no se agota en las relaciones entre actores humanos, sino que se proyecta a los intercambios entre estos y la interfaz propiamente dicha.

Por otra parte, la diversidad que remite a los principios mencionados de conectabilidad y convertibilidad es una característica articuladora que permite abrir espacios, escenarios y dispositivos diversos que, a su vez, dirigen las posibilidades de la divergencia, la complejidad y el pensamiento en red. En últimas, llevan a nuevas conexiones y posibilidades de significación que complejizan el “objeto” desde múltiples miradas y perspectivas, pero tocan también a los actores humanos en sus distintas condiciones culturales, cognitivas, políticas e identitarias, que hacen posible, por ejemplo, que poblaciones históricamente marginadas se beneficien de los recursos de interfaz, adquieran voz y hagan circular sus propias producciones culturales, como es el caso de la población con necesidades educativas especiales (Beltramone *et al.*, 2015) y los migrantes (Mora y Martínez, 2012). En este sentido la virtualidad amplía los límites de la democracia.

El método en educación virtual es la apertura que no solo deriva de la diversidad, sino que, al hacerlo, toca profundamente la estructura clásica del currículo y la interacción, pues aquí los sujetos educativos están deslocalizados y desterritorializados; pero convergen en los recursos diversos y en los lugares de interacción abiertos en el espacio de la red. La apertura así entendida invierte el orden del currículo y de las prácticas pedagógicas convencionales, mientras deviene actitud mental y del espíritu para interactuar en un mundo diverso y globalizado.

Todo ello supone en la educación virtual emergencias, transformaciones, mutaciones que deben ser comprendidas y analizadas con rigor para desplegar

los saberes pedagógicos propios de esta metodología. Estos aprendizajes constituyen justamente los desafíos y los retos que deben superarse para asegurar la calidad, tales como la formación continua y permanente del profesorado, la implementación de estrategias para desarrollar las competencias TIC en estudiantes y tutores, la armonización entre los componentes pedagógicos, tecnológicos, administrativos y financieros de la educación virtual, la implementación de estrategias para el conocimiento y apropiación del escenario pedagógico virtual y las condiciones económicas y laborales de los tutores virtuales.

Ello debe hacerse considerando que lo mencionado constituye un factor ignorado de los criterios de calidad y que pone de relieve las dimensiones subjetivas de la educación virtual, el mejoramiento de las condiciones para investigar en el ámbito de la educación virtual, lo cual toca directamente la voluntad política y financiera de las instituciones para producir verdadero conocimiento pedagógico que no se reduzca al uso instrumental de la tecnología para ampliar la venta de servicios educativos.

## Referencias

- Beltramone, D. A., Rivarola, M. F. y Quintana, M. L. Q. (2015). Interfaces táctiles aplicadas en el proceso de aprendizaje en la educación especial. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 6(11), 40-52.
- Martín-Barbero, J. (2001). Transformaciones del saber en la sociedad “del conocimiento” y “del mercado”. *Pasajes: Revista de Pensamiento Contemporáneo*, 7, 7-13.
- Comité Europeo de Normalización –CEN. (2000). Sistemas de gestión de la calidad Fundamentos y vocabulario [ISO 9000:2000]. <https://studylib.es/doc/3603276/norma-une-en-iso-9000-2000>
- Hammersley, M. y Atkinson, P. (1994). *Etnografía. Métodos de investigación*. Paidós.
- Gadamer, H. (1984). *Verdad y método* (vol. I y II). Sígueme.
- Leal, J. A. (2013). La ecología de la formación e-learning en el contexto universitario. En N. Arboleda y C. Rama (eds.), *La educación superior a distancia y virtual en Colombia: nuevas realidades* (pp. 65-80). Acesad-Virtual Educa.
- Lévy, P. (1999). *¿Qué es lo virtual?* Paidós.
- Lévy, P. (2004). *Inteligencia colectiva. Por una antropología del ciberespacio*. Organización Panamericana de la Salud.
- Lévy, P. (2007). *Cibercultura*. Ántropos.

.....  
Antonio Quintana Ramírez (compilador)

- Molina, R. (2015). *Construcción del concepto de tecnología en una red virtual de aprendizaje* [Tesis doctoral, Universidad Distrital Francisco José de Caldas].
- Mora, C. y Martínez, M. (2012). Los migrantes a la red. Vínculos sociales en sitios virtuales de migrantes mexicanos. En A. Mejía, D. Nazar y B. Salvatierra (eds.), *La salud y la migración en México. Estado de México (México)* (pp. 217-236). Consejo Estatal de Población.
- Unigarro, M. (2001). *Educación virtual. Encuentro formativo en el ciberespacio*. UNAB.
- Taylor, F. W. (1969). *Principios de la administración científica* (11.ª edición). Herrero Hnos. SA.

# Red de ciudadan@s para la “formación de competencias ciudadanas”

Network of citizens for the “formation of citizen competences”

France Edid Chilatra Rivera\*

## Resumen

La formación de competencias ciudadanas mediadas por el análisis, la reflexión y la incorporación de las TIC, es una oportunidad para fortalecer las habilidades cognitivas, comunicativas, emocionales e integradoras, consideradas por el Ministerio de Educación Nacional como la base de la formación personal para vivir en paz consigo mismo y con los demás. Desde esta perspectiva, se adopta al modelo pedagógico conectivista, para diseñar una “Red de ciudadan@s digitales”, que sitúa la participación activa del estudiante en el uso de redes virtuales de aprendizaje de modo mixto. En ella, se expone la secuencia didáctica y la evidencia de actividades conectivistas, la guía del estudiante con las acciones y pasos a que deben realizarse, siendo un producto de la propuesta de maestría.

**Palabras clave:** competencias ciudadanas; conectivismo; red virtual de aprendizaje.

## Abstract

The formation of citizen competences mediated by the analysis, reflection, and incidence of CIT (Communication and Information Technologies), is an opportunity to strengthen cognitive, communicative, emotional, and integrative skills; Concern by National Education Ministry as the basis of personal training to live in peace

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Colegio público José María Córdoba, El Chairá, Caquetá. Grupo de Investigación Didatec. Correo electrónico: fechilatrar@correo.udistrital.edu.co

with ourselves and others. From this perspective, is adopted the connectivist pedagogical model, for the design of a “Network of Digital Citizens”, which places the student’s active participation in the use of virtual learning networks in a mixed way.; On it, are exposed the didactic sequence and the evidence of connectivist activities, the student’s guide with the actions and steps to be performed, being a product of the mastery’s proposal.

**Keywords:** Connectivism, citizen competences; connectivism; virtual net.

## Introducción

La Constitución Política, la Ley General de Educación [Ley 115 de 1994] y los diversos convenios internacionales suscritos por Colombia reconocen la importancia de los Derechos Humanos como objetivo fundamental de la educación. Los estándares de competencias ciudadanas representan una oportunidad para emprender, en equipo, el propósito de repensar y tomar acciones que contribuyan a dicho reconocimiento, además de tener en cuenta que, en la sociedad, viene ocurriendo una serie de cambios que involucran a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), el accionar del ser humano desde su capacidad de análisis y reflexión para su relación con ello.

En este contexto, se desarrolló el proyecto de investigación “Inciendiando en la formación de competencias ciudadanas en estudiantes, desde las TIC”. Una mirada desde las ciencias sociales en el cual se diseñó una “Red de ciudadan@s digitales”, para la formación de competencias ciudadanas, direccionada desde una red virtual de aprendizaje (RVA) de modo mixto, cuyas actividades están fundamentadas en el apoyo teórico de trabajos como los de Harasim (2000; citado por Molina y Briceño, 2010) y Quintana (2016), junto a los estándares básicos de competencias del MEN (2008), documento del cual se presentan las partes que componen las estrategias didácticas del proceso.

Desde las competencias ciudadanas, Mockus (2004) considera que el individuo debe saber hacer, desde la perspectiva de saber desempeñarse en determinados contextos, promoviendo acciones personales y colectivas para el fomento de espacios de cultura de paz y armonía. Asimismo, el MEN (2004) indica que, para construir paz, se requiere de la democracia desde la palabra y la acción, donde la comunicación e interacción de los seres humanos conlleven a la formalización de pensamientos y actitudes en favor de la adecuada convivencia social. Para esto, es necesario fortalecer y crear espacios que permitan el desarrollo de las habilidades cognitivas, emocionales, comunicativas e integradoras, que permitan transformar nuestras acciones, de acuerdo con los retos de la sociedad; estas le aportan el componente práctico de la acción a la construcción de la paz.



Optar por descubrir el entorno en un sentido crítico y reflexivo conlleva al fortalecimiento de una sociedad libre, sana y con ambientes que generen procesos indispensables para repensar el diario vivir, hacia un porvenir colectivo, en función del Estado y la sociedad que el país en proceso de construir la paz requiere.

Dentro del ámbito del desarrollo de las acciones humanas, emergen las habilidades que fundamentan las competencias ciudadanas, hoy muy relacionadas con la realidad virtual que vive la sociedad. Esa situación involucra a todos los ámbitos, especialmente, en la educación. Si se adoptan a las TIC como herramientas para la transversalización de temas curriculares, pueden ser de mucho beneficio en la enseñanza aprendizaje, y estaríamos respondiendo, primero, a las necesidades de la época y las pretensiones del MEN (2008), desde el campo de ciencia tecnología y sociedad; segundo, a lo que el componente tecnológico estipula, es decir, la importancia de formar para la ciencia, tecnología y la innovación, reconociendo en ellas los fundamentos para el desarrollo humano.

El conectivismo contiene atributos que favorecen a la orientación pedagógica. Por la diversidad de herramientas tecnológicas que posee, mediadas por las TIC, favorecen el trabajo colaborativo y el compartir y adquirir conocimientos a través de las TIC. A su vez, el uso y la apropiación de las TIC permiten comprender y valorar los cambios producidos en esta era. Siemens (2004), considera que la inteligencia ya no es individual ni personal, sino que se trata de redes de conocimiento; y potencial pedagógico para que el conocimiento adquirido se extienda fuera de las aulas. A su turno, Downes (2005) considera que el conocimiento implica compartir significados y elementos que tienen el mismo significado para la comunidad o red de aprendizaje, lo considera un fenómeno emergente, lo que Lévy (2004) ha denominado *inteligencia colectiva*.

Dentro de los esfuerzos educativos y de relación conectivista, pueden abordarse las redes virtuales de aprendizaje. Harasim (2000; citado por Molina y Briceño, 2010) define tres tipos de redes virtuales, en las que el docente desempeña el rol de orientador en cada actividad propuesta para los estudiantes e integrantes:

- *Modo adjunto*: red que permite intercambiar saberes por medio del correo electrónico.
- *Modo de red*: entornos totalmente informáticos y de comunicación —internet como principal vehículo— basados en discusión e interacción constante entre estudiante y profesor.
- *Modo mixto*: apoya actividades formativas que fortalecen el modelo pedagógico conectivista y de actividades desarrolladas en la que incluyen la temática del plan de estudio de educación básica secundaria y media como por ejemplo las competencias ciudadanas.

Dentro de la propuesta de diseño y del modelo pedagógico conectivista, se toma la red virtual de aprendizaje de modo mixto que aborda, a su vez, tres enfoques:

- Como la red, que permite al estudiante recrear una situación particular de vida y en la que puede aplicar sus conocimientos.
- Método de casos, refiriéndose a la distribución de documentos de información de las actividades que deben realizarse, como la guía del estudiante y el menú que indica la secuencia didáctica de la red virtual.
- La revisión en red de las actividades, trabajos, adelantos, de los mismos estudiantes y los participantes.

El MEN (2008), desde el componente tecnológico, sugiere acciones pedagógicas que respondan al campo de la ciencia, tecnología y sociedad y a la innovación, necesarias para fundamentar la dimensión educativa tras disciplinar las TIC. Las actividades conectivistas permiten la renovación de las prácticas pedagógicas y ayudan a dinamizar las temáticas del currículo escolar. Desde este campo, podría preguntarse: ¿cómo estamos educándonos y cómo aplicamos los conocimientos en las TIC para enfrentar la realidad de la época? Al respecto, Bruner (1970) considera que el propósito de la educación es favorecer el desarrollo de habilidades que promuevan la solución de problemas.

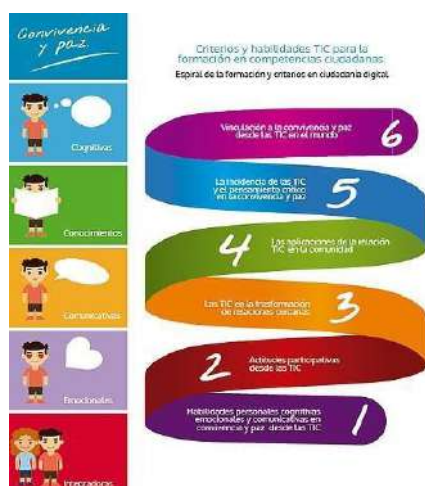
Cabe resaltar que el individuo cuenta con diferentes habilidades cognitivas, emocionales, comunicativas e integradoras que, reconocidas por el MEN (2008), son las que nos permiten transformar acciones y espacios. A lo que Bruner (1986) se refiere y que se puede configurar mundos posibles; pero que para eso “el conocimiento solo es útil al individuo cuando desciende y se materializa en hábitos”. Asimismo, las habilidades mencionadas son parte del grupo de competencias ciudadanas de convivencia paz, que aborda el diseño didáctico y pedagógico que se presenta a continuación.

Desde el ámbito educativo, el debate es visto como el arte de argumentar, que promueve entre individuos una comunicación enmarcada en la discusión fundamentada de un tema. En este sentido, es una estrategia que fortalece el argumento y el espacio para enfrentar situaciones presentadas en la vida cotidiana. La implementación del debate en la enseñanza aprendizaje, estimula el pensamiento crítico y el fortalecimiento de las habilidades humanas. Rodríguez (2012) considera que debatir en el aula contenidos aprendidos y por aprender permite la inserción del contexto. Ello podría significar la comprensión y capacidad de cuestionar y cuestionarse en torno al mundo de los Derechos Humanos. Por su parte, Quintana (2016), propone una guía de orientación para el debate argumentado, en la que direcciona a la fundamentación y los componentes característicos de la organización del debate.

Teniendo en cuenta que los medios de información y comunicación pueden ser influyentes en el campo educativo, se proponen actividades ligadas al uso de TIC. Estas se convierten en el puente para fortalecer la relación de los estudiantes con el uso del Internet, la red social Facebook, la emisora estudiantil y espacios virtuales que, orientados desde el modelo pedagógico conectivista, fortalecen la enseñanza -aprendizaje.

Básicamente, se pretende hacer uso de estas herramientas TIC para la incidencia en la formación de las competencias ciudadanas de convivencia y paz. Dentro del ejercicio, se propone una espiral (figura 1) con seis criterios y habilidades que nos ayudan a relacionarnos con las TIC y la creación de la “Red de ciudadan@s digitales”. En ella, se diseñaron espacios como el menú, para la secuencia didáctica, espacios para comentarios, foro para opiniones y experiencias del proceso. La Red virtual estará articulada con el enlace de la emisora escolar “Radio Onda estudiantil para ti”, con su red social Facebook, espacios que permiten evidenciar y visibilizar el proceso de formación de competencias ciudadanas.

**Figura 1.** Espiral. Criterios y habilidades TIC para la formación en competencias ciudadanas.



Fuente: elaboración propia.

Nota: diseño: Juan Camilo Garzón Cuevas. Paet-Facultad de Ciencias y Educación.

## Diseño de la guía para el estudiante

Para el diseño de la guía del estudiante, se elaboró una tabla que explica brevemente las acciones y los pasos de la guía (tabla 1; figuras 2-3). La estructura de actividades para el debate fue tomada de Quintana (2016) y ajustada al diseño

de las actividades conectivista pertinentes a la propuesta, desde las redes virtuales de aprendizaje de modo mixto (Molina y Briceño, 2010) y las competencias ciudadanas de convivencia y paz del grado séptimo expuestas por el MEN (2008).

**Tabla 1.** Momentos Guía (debate y Actividades conectivistas)

Momentos	Actividades	Tecnológicos	Instrumentos	Expertos
Acción 1. Exploración conocimientos Reconocimiento del contexto	Observo el video e identifico reglas y normas de los buenos modales en el uso de las redes sociales y las TIC.	Sala de informática Internet Computadores	Bitácora Diario de campo docente	Docente Investigadora
Acción 2. Intercambio de ideas	Observo, reflexiono y participo en el intercambio de ideas para identificar consecuencias del mal uso de redes sociales y las TIC.	Láminas impresas	Bitácoras Narrativa casos Diario de campo	Docente Psico-orientador
Acción 3. Interactuando con mis conocimientos previos desde las TIC	Participo en la encuesta formulada en Googledrive, en ella expreso mis conocimientos relacionados con las competencias ciudadanas de convivencia y paz y las TIC.	Computadores Internet Googledrive	Encuesta diagnóstica virtual	Docente investigadora Docente de informática
Acción 5. En equipo aprendo más Paso 2	Conformar grupos de trabajo de cuatro estudiantes, para que participen en los momentos de preparación del debate, y asimismo se haga presencia en las actividades conectivista: las redes virtuales de aprendizaje de modo mixto que implementaremos.	Computadores Tabletas	Bitácoras Diario de campo Red virtual	Docente investigador
Acción 6. Consultando re- fuerzo lo que sé Paso 3.	El grupo de estudiantes deberá buscar, analizar y seleccionar la información que respalde sus conocimientos y pueda incidir en los argumentos dentro del debate, según la historia real.	Celulares Tabletas Computadores	Rejilla Bitácoras Red virtual	Coordinador académico

Momentos	Actividades	Tecnológicos	Instrumentos	Expertos
Acción 7. Produciendo texto mejoro mi comunicación y mis Saberes Paso 4	El informe debe ser presentado por cada grupo de estudiantes y orientarse por los siguientes pasos: estructura, presentación, anexos, bibliografía.	Plataforma Computadores Internet	Bitácoras	Personero estudiantil
Bienvenidos al debate	La experiencia del debate deberá ser compartida en redes virtuales de aprendizaje; la emisora estudiantil; por los estudiantes elegidos por el grupo en compañía del psico-orientador y a la comunidad educativa.	Micrófonos Emisora escolar Internet Computador	Bitácora Diario de campo El foro de la red	Personero estudiantil Psico-orientador Estudiantes

Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Guía del estudiante para el debate y actividades conectivistas.












Fuente: elaboración propia.

Nota: diseño de Juan Camilo Garzón Cuevas. Paet-Facultad de Ciencias y Educación.

Así el estudiante puede guiarse para preparar el debate desde el enfoque de ciencia tecnología y sociedad. En la guía se presentan todas las acciones y pasos a seguir según se describe en las tablas 1 y 2.

**Tabla 2.** Acciones y pasos de la guía

 <p><i>Acción 1</i> - Exploración de conocimientos</p>	 <p><i>Acción 4</i> - El arte de argumentar preparándome para el debate</p>	 <p>Paso 1</p>
 <p><i>Acción 2</i> - Intercambio de ideas</p>	 <p><i>Acción 5</i> - En equipo aprendo más</p>	 <p>Paso 2</p>
 <p><i>Acción 3</i> - Interactuando con mis conocimientos previos desde las TIC</p>	 <p><i>Acción 6</i> - Consultando refuerzo lo que se</p>	 <p>Paso 3</p>
	 <p><i>Acción 7</i> - Produciendo texto mejoró mi comunicación y mis saberes.</p>	 <p>Paso 4</p>
	 <p><i>Acción 8</i> - Participar del debate</p>	 <p>Paso 5</p>

Fuente: elaboración propia.

Nota: diseño de Juan Camilo Garzón Cuevas. Paet-Facultad de Ciencias y Educación.

**Figura 3.** Plataforma virtual (actividades conectivistas).



Fuente: elaboración propia.

Nota: diseño de Juan Camilo Garzón Cuevas. Paet-Facultad de Ciencias y Educación.

La Red de ciudadan@s digitales es un espacio virtual recreado con imágenes propias del proceso. Ubica la secuencia didáctica a través del menú (figura 3). La

introducción se da a través de un cuento como estrategia para que los estudiantes se motiven a seguir explorando y desarrollando actividades, como indica cada botón del menú y la guía del estudiante. Incluye un enlace a la emisora estudiantil con su Facebook, con el ánimo de fortalecer las competencias comunicativas y demás competencias ciudadanas y, desde allí, promocionar la experiencia del proceso.

Dentro de la participación de emisora escolar, los estudiantes eligieron democráticamente a cuatro representantes que, acompañados del personero estudiantil y el psico-orientador, en una de las sesiones radiales, contaron de la experiencia del debate y las actividades conectivistas realizadas, para la formación de competencias ciudadanas. Asimismo, en el perfil de Facebook de la emisora se hizo la divulgación de la Red de ciudadan@s digitales para el público y sus seguidores, lugar en que se recibieron comentarios motivantes de docentes y estudiantes de la institución educativa. Al respecto conviene, finalmente, recordar que Corvi (2009) sostiene que “incorporar la tecnología al sistema educativo y superar el analfabetismo tecnológico presupone la implementación de dos acciones estratégicas, proveer la tecnología y enseñar su uso”.

## Conclusiones y reflexión

El diseño de los espacios mencionados, apoyado por la orientación pedagógica conectivista, proporcionó nuevas expectativas de las TIC a los estudiantes. Con ello se fortalecieron aprendizajes y formas de relacionarse a través de ellas, una mejor visión de lo que corresponde al campo de las competencias ciudadanas y el “uso y apropiación de la tecnología”, desde el componente tecnológico expresado por el MEN (2008). Asimismo, se abordaron las competencias ciudadanas y las competencias tecnológicas del grado séptimo, como oportunidad de responder a los esfuerzos del Ministerio de Educación Nacional y el Proyecto Educativo Institucional.

## Referencias

- Bruner, J. (1970). *The growth and structure of skill*. En K. Conolly (ed.), *Mechanism of motor skill development* (pp.88-103). Academic Press.
- Bruner, J. (1986). *Realidad mental y mundos posibles. Los actos de la imaginación que dan sentido a la experiencia*. Gedisa.
- Corvi, D. (2009). *Diagnóstico acerca del acceso, uso y apropiación de las TIC en la Unam*. Unam.
- Downes, S. (2005). E-learning 2.0. *eLearn*, 2005(10), 1. <https://doi.org/10.1145/1104966.1104968>

- Lévy, P. (2004). *Inteligencia colectiva por una antropología del ciberespacio*. Organización Panamericana de la Salud.
- Ministerio de Educación Nacional –MEN. (2008). *Guía 30. Orientaciones generales para la educación en tecnología. Ser competente en tecnología*. Autor.
- Molina, R. y Briceño, S. (2010). *Redes virtuales de aprendizaje. Una experiencia con docentes*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Mockus, A. (2004, febrero). ¿Por qué competencias ciudadanas en Colombia? *Altablero*, No. 27. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87299.html>
- Quintana, A. (2016). *Orientaciones para la elaboración de ates del debate argumentados*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Rivera, C. (2017). *Convivencia y paz, cartilla para grado sexto*. Santillana.
- Rodríguez, R. (2012). El debate como estrategia de innovación docente. Experiencias en filosofía del derecho y teoría de la cultura. *Revista Upo Innova*, 1, 493-503.
- Siemens, G. (2004). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology & Distance Learning*, 2(1). [http://www.itdl.org/Journal/Jan\\_05/article01.htm](http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm)



# Recursos educativos digitales abiertos para la enseñanza de biología en Latinoamérica

Digital open educational resources for biology teaching in Latin America

Lina Paola Morales Camargo\*

Elda Janneth Villareal Gil\*\*

## Resumen

La ponencia presenta algunos de los resultados del trabajo de grado *Recursos educativos digitales abiertos para la enseñanza de biología en Latinoamérica*, realizado en el marco de la Maestría en Educación en Tecnología, de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, con el cual se busca responder a la pregunta por ¿cuáles son las características de los recursos educativos digitales abiertos producidos para la enseñanza de la biología en Latinoamérica, en el periodo comprendido entre los años 2007 a 2017? y cuyo objetivo se centró en caracterizar los Reda diseñados para la enseñanza de biología en Latinoamérica en la década mencionada. La metodología de esta caracterización es descriptiva, el método de investigación documental, y la modalidad de estado del arte.

**Palabras clave:** educación; enseñanza de la biología; tecnologías de la información y la comunicación.

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: lpmoralesc@correo.udistrital.edu.co

\*\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: eldavilla@yahoo.es

## Abstract

This paper presents results of the *Digital open educational resources for the teaching of biology in Latin America* degree work carried out within the framework of the Master in Technology Education of District University Francisco José de Caldas, which seeks to answer the question: What are the characteristics of the open digital educational resources produced for the teaching of biology in Latin America in the period from 2007 to 2017? and whose objective was to characterize the Reda designed for teaching biology in Latin America in the above decade. The methodology of this characterization is descriptive, the method of documentary research, and the mode of state of the art.

**Keywords:** Biology teaching; information and communication technologies (ICT); teaching with technology.

## Introducción

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han permeado todos los aspectos de nuestra cotidianidad, entre ellos, la educación, la forma como enseñamos y la forma como aprendemos. Ello se debe a que las TIC hacen posible el uso de múltiples herramientas que facilitan el abordaje de diferentes temáticas apoyados en imágenes, videos, modelaciones y laboratorios virtuales, entre otros. Algunas de estas herramientas son los recursos educativos digitales abiertos, los cuales permiten a maestros y estudiantes usar los avances de la era digital para fortalecer procesos de enseñanza y aprendizaje de todas las áreas escolares.

También, se considera que tanto el acelerado avance de la inmersión de las TIC en los procesos de enseñanza como la necesidad de hacer más explícitas las temáticas de la asignatura de biología en la escuela motivan a los maestros a hacer de estos recursos educativos digitales abiertos (Reda) parte de su quehacer. No obstante, muchos de maestros no cuentan con información suficiente que les permita conocer los Reda existentes, ni herramientas que les ayuden a delimitar su búsqueda en caso de requerir alguno. Por ello, resulta importante realizar un sondeo descriptivo y analítico de los recursos educativos digitales abiertos diseñados para la enseñanza de biología.

Por estas razones, en el marco de la maestría en educación en tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, está realizándose como trabajo de grado una investigación centrada en la caracterización de los Reda diseñados durante el periodo 2007-2017, a partir de la elaboración de una aproximación a un estado del arte que permita describir las tendencias investigativas de los maestros latinoamericanos; además de analizar la pertinencia de las temáticas sobre las que diseñan y sistematizar algunas de las experiencias de los maestros

que los diseñan y utilizan. Para efectos de la ponencia, se presentan solo los resultados de la caracterización de los 75 Reda seleccionados.

## Contexto de la investigación

Para delimitar el contexto de esta investigación se realizó una revisión del significado de Recurso educativo digital (RED), en América Latina. Se encontró la difundida por la Unesco, donde se definen como “recursos educativos de libre acceso” que constituyen “materiales de enseñanza, aprendizaje o investigación que se encuentran en el dominio público” o “publicados con una licencia de propiedad intelectual que permite su utilización, adaptación y distribución gratuitas” (Unesco, s.f.).

También, es importante señalar, que al delimitar la revisión de RED a América Latina es necesario contextualizar cómo se desarrollan los procesos de enseñanza-aprendizaje en esta región, para ubicar la necesidad o razón de diseñar Reda. Así pues, se puede describir que Latinoamérica posee grandes actividades en el campo de la educación, intentando mantenerse en constante cambio.

Si bien es cierto que la región está compuesta por varios países en vías de desarrollo, con dificultades económicas y desigualdades sociales, el impulso de los Gobiernos y la necesidad de mantenerse en línea con los avances educativos y tecnológicos ha permitido que, sin importar las problemáticas del sector de la educación, se logren grandes avances en materia de educación en y con tecnología, lo cual incide directamente en el objeto de estudio de esta investigación.

Al considerar los Reda un material de análisis, es importante también establecer que, al encontrarse en un contexto virtual e intangible en el que circula todo tipo de información, deben seleccionarse como insumo para esta investigación únicamente los que cumplan con las condiciones generales de ser: educativos, digitales y abiertos (Ministerio de Educación Nacional –MEN, 2012) y los criterios pedagógicos de participación, interacción, creación de contenidos, acceso a la información y evaluación y seguimiento al usuario (Monsalve y Valderrama, 2016), pues su disponibilidad abierta puede llevar a que cualquier internauta use ese material para el aprendizaje autogestionado (López, 2016).

## Década de 2007-2017 en la educación de América Latina

De acuerdo con Castro *et al.* (2018), en los países de América Latina participantes en el Programa Internacional para la Evaluación de los Estudiantes (Pisa, 2012), se ha asumido el reto de mejorar la calidad educativa. Ha aumentado la inversión del Estado por alumno y se han realizado cambios en las leyes con el fin de garantizar que la población en condiciones vulnerables tenga acceso a

la educación; así también se han construido nuevas escuelas y, con ello, se ha ampliado el cupo a nuevos estudiantes y generado más plantas docentes.

Parte de mejorar esa calidad educativa, significa estar a la vanguardia con los nuevos modelos de enseñanza (entre los cuales se encuentran los recursos educativos digitales). Para ello, se requiere de más inversión en ciencia y tecnología, de manera que tanto estudiantes como maestros puedan acceder a formación *on-line* gratuita, lo cual ha permitido incluir estos recursos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la biología durante la última década. De ese modo, resulta importante caracterizar estos recursos con el fin de visibilizar sobre qué temáticas están diseñándose y qué alcance podrían tener.

## Integración de TIC en América Latina

Considerando los múltiples avances tecnológicos que surgen a diario, incluir la tecnología en el aula se convirtió en una respuesta a la necesidad de un cambio educativo, que permitiera a los jóvenes contar con las competencias necesarias para desempeñarse en la nueva era digital, aprovechando sus recursos. Por ello, se realizó una revisión de los antecedentes internacionales que posibilitaron la integración de las TIC en la educación de América Latina.

De acuerdo con lo anterior, se consultó el Plan de Acción eLAC2015 para la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe, constituido por cuatro metas que buscan igualdad, equidad y desarrollo general (Cepal, 2010); en concordancia con la idea de incorporación de las TIC para proporcionar acceso universal e inclusivo a la educación (Unesco, 2013). se encontró Encontrando que, los países de América Latina han adoptado diferentes medidas para la incorporación de las TIC en la educación, las cuales pueden ser: (1) una política nacional, (2) un plan nacional, (3) un conjunto de disposiciones regulatorias; y (4) un órgano o institución reguladora. El tipo de medida tomada por cada país se relaciona en la tabla 1.

**Tabla 1.** Países de América Latina que han implementado medidas para la incorporación de TIC

Medidas para la incorporación de tics en la educación	
Implementada en todos los niveles	Implementada en algunos niveles
Argentina	México
Bolivia	

<b>Medidas para la incorporación de tics en la educación</b>	
Colombia	
Costa Rica	
Cuba	
Ecuador	
El Salvador	
Granada	
Guatemala	
Nicaragua	
Panamá	
Paraguay	
República Dominicana	
Uruguay	

**Fuente:** elaboración propia.

## **Recursos educativos digitales en América Latina**

Inventariar y sistematizar los Reda abiertos diseñados en Latinoamérica en 2007-2017 trasciende el simple hecho de leer los textos y elaborar un inventario. Mas bien, se busca lograr una reflexión profunda sobre las tendencias y vacíos existentes en este tipo de propuestas para la enseñanza de la biología. En todo caso, se resalta la importancia de incluir la tecnología en la enseñanza de diferentes áreas. Para esto, se adoptó la metodología propuesta por Hoyos (2000) para la realización de estados del arte, dividido las fases que se describen enseguida.

### **Fase I. Preparatoria**

Durante esta primera fase, se realizó la búsqueda y recopilación de fuentes de información en bases de datos por su capacidad de concentración de documentación de carácter académico (tabla 2).

**Tabla 2.** Clasificación de fuentes de búsqueda

Bases de datos por suscripción	Bases de datos de libre acceso	Repositorios institucionales de universidades
Dialnet Plus e-libro Bibliotechnia	Biblioteca Digital de la Organización de Estados Iberoamericanos - OEI Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal Sistema de Información Científica - Redalyc Red Latinoamericana de Información y Documentación en Educación - Reduc Directory of Open Access Journals - Doaj Scientific Electronic Library Online - SciELO, además se utilizó el buscador académico tradicional: Google Académico Eric Institute of Education Sciences Red de bibliotecas virtuales de ciencias sociales en América Latina y el Caribe.	Portal web repositorio institucional, Dirección Nacional de Bibliotecas - Sinab, Universidad Nacional de Colombia. Repositorio Institucional de la Universidad Pedagógica Nacional. Repositorio Institucional Universidad Distrital Francisco José de Caldas – Riud

**Fuente:** elaboración propia.

## Fase II. Descriptiva

Esta fase comprendió la recolección de datos correspondientes a las investigaciones seleccionadas como material documental, de acuerdo con su relación con las *palabras clave*: recursos educativos digitales RED, enseñanza de la biología, educación con tecnología y TIC. Estos cuatro conceptos fueron combinados con dos de los operadores lógicos OR y AND (Alonso-Arévalo, 2004), de la manera que se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3.** Función de operadores lógicos

Operador lógico	Función
OR	para relacionar sinónimos o conceptos relacionados
AND	para relacionar términos que corresponden a conceptos distintos, pero que queremos que aparezcan en el mismo documento

**Fuente:** elaboración propia.

De esta manera, se estableció la muestra documental con un número total de 75 documentos, que corresponden a propuestas de diseño e implementación de RED, debidamente documentadas y publicadas. Posteriormente, se realizó una matriz bibliográfica de clasificación de los documentos seleccionados (tabla 4).

**Tabla 4.** Matriz bibliográfica

N.º	Categoría de búsqueda	Título	Autor	Año	Lugar	Tipo de material	Centro de documentación	Ubicación
1								

**Fuente:** elaboración propia.

Adicionalmente, se realizó una matriz analítica de contenido en la que se describieron los documentos seleccionados, su aporte a esta investigación y su relación con otros documentos seleccionados (tabla 5).

**Tabla 5.** Matriz analítica

Referencia completa del documento (APA)	Términos o frases cortas (lexemas) que permiten clasificar y direccionar las entradas en los sistemas de indexación y de recuperación de la información en las bases de datos de un manuscrito o área temática particular (González y Mattar, 2012).	Se especifica qué aportes brinda el documento al desarrollo de este estado del arte.	Se especifica en qué se parece o en qué difiere de otras propuestas similares.
---	--	--	--

**Fuente:** elaboración propia.

### Fase III. Interpretativa

En esta fase se plantearon los núcleos temáticos o subtemas que surgieron del análisis de documentos, que aportan al tema central de la investigación. De acuerdo con la matriz analítica construida, se clasificaron los Reda por país, con el fin de identificar qué países latinoamericanos producen más de estos objetos; y por rama, tema o concepto específico relacionado con la biología, con el fin de describir las tendencias investigativas de los maestros de biología. Se encontraron los siguientes resultados.

*Caracterización de los RED.* De acuerdo con la revisión documental, se hizo evidente que la cantidad de recursos virtuales de aprendizaje que se produce en Latinoamérica es amplia y aumenta de manera considerable cada día, debido a

la intención de la región, de fortalecer la inmersión de la tecnología en el aula y en todos los procesos educativos.

Para la investigación, se tuvieron en cuenta únicamente las propuestas de diseño e implementación de RED bien documentadas. Esto, debido a que la red está llena de recursos con intención netamente didáctica, los cuales han sido organizados y clasificados en los repositorios o bancos internacionales de recursos educativos digitales. En estos materiales, aunque han sido utilizados para procesos de enseñanza y aprendizaje, no se encuentra registro de su elaboración, por tanto, se desconoce la intención del autor, los resultados de la implementación del RED y el proceso general de su realización. Los resultados de esta caracterización se presentan en la tabla 6.

**Tabla 6.** Cantidad de recursos seleccionados por país

<b>País</b>	<b>Cantidad de recursos seleccionados</b>
Argentina	14
Bolivia	1
Brasil	2
Chile	7
Colombia	19
Costa Rica	3
Cuba	4
Ecuador	9
México	7
Panamá	1
Perú	2
Uruguay	2

**Fuente:** elaboración propia.

Tras esta clasificación, se estableció como categoría de análisis la rama, tema o concepto específico relacionado con la biología. Ello, con el fin de determinar cuáles son las tendencias investigativas de los maestros de biología en Latinoamérica para el diseño e implementación de recursos educativos digitales. Se encontraron los resultados que se presentan en la tabla 7.



**Tabla 7.** Clasificación de los Reda seleccionados

Rama, tema o concepto específico relacionado con la biología	Cantidad de recursos
Alimentación	1
Ambiente	4
Anatomía	3
Bioética	1
Biofísica	2
Biología	14
Biología celular	5
Bioquímica	3
Biotecnología	1
Botánica	1
Célula	2
Ciclos biogeoquímicos	1
Conservación	2
Digestión	1
Diversidad	3
Ecología	3
Etología	1
Genética	8
Histología	4
Microbiología	2
Nutrición	5
Plantas	1
Salud	5
Sexualidad	1
Zoología	1

**Fuente:** elaboración propia.

De esta manera, pudo evidenciarse que los RED clasificados dentro del concepto *biología* no están diseñados para temáticas o conceptos específicos, sino que abordan varias temáticas relacionadas con procesos dentro del aula como la evaluación, conceptualización, etc. para diferentes niveles educativos.

Esta clasificación permitió, además, identificar que algunos de los recursos educativos digitales abiertos, diseñados para abordar una temática son muy

similares a los diseñados en otro país e, incluso, muy similares a los diseñados por algún miembro del mismo país, lo cual significa un sobreesfuerzo de los maestros debido a la poca divulgación de estos recursos. Lo anterior, se debe a que, aunque cada país cuenta con un portal educativo encargado de socializar los trabajos realizados en materia de educación en y con tecnología, no todos los maestros conocen los mecanismos y plataformas de divulgación y participación en la construcción de estos recursos.

Por tanto, es importante que los maestros y los programas ministeriales que impulsan la construcción de Reda, aumenten sus esfuerzos por dar a conocer entre otros maestros y el público en general el contenido digital que puede apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje de biología, centrados en la importancia de reconocer la región de América Latina y compartir los alcances del uso de la tecnología en la educación.

## Conclusiones

Latinoamérica es una región interesada en aumentar la producción de recursos educativos digitales abiertos para la enseñanza de la biología. Sin embargo, las políticas regionales no son suficientes para igualar los esfuerzos y resultados de los países que la componen.

Los maestros continúan con la construcción de herramientas que faciliten la enseñanza y el aprendizaje, usando las TIC, aunque no todos documentan los resultados de su aplicación. Por tanto, es difícil para otros maestros arriesgarse a cambiar el estilo de enseñanza tradicional, pues no tienen referencias positivas de la educación con tecnología. Por estas razones es importante no solo ampliar la inversión en tecnología educativa, sino capacitar a los docentes y estudiantes tanto en el diseño y utilización de Reda, como en la importancia de comunicar los resultados de sus experiencias.

## Referencias

- Alonso-Arévalo, J. (2004). *Recuperación de la información: La Búsqueda bibliográfica*. Gredos.
- Castro G., Giménez, G. y Pérez D. (2018). Estimación de los factores condicionantes de la adquisición de competencias académicas en América Latina en presencia de endogeneidad. *Revista de la Cepal*, 124, 35-59.
- Cepal. (2010). *Monitoreo del Plan de Acción eLAC2015: Cuarta Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe*. Autor.

- González, M. L. (2011). Recursos educativos TIC de información, colaboración y aprendizaje. *Revista de Medios y Educación*, 39, 69-81.
- Hoyos, C. (2000). *Guía teórico-práctica sobre construcción de Estados del Arte*. Señal Editora.
- López, K. (2016). Lo que decimos sobre la escritura: Caracterización de los recursos educativos digitales compartidos por centros y programas de escritura de Latinoamérica. *Revista Grafía*, 13(1), 78-99.
- Ministerio de Educación Nacional –MEN. (2012). *Recursos educativos digitales abiertos. Colombia. Sistema nacional de innovación educativa con uso de TIC*. Autor. <https://doi.org/10.1200/JCO.1988.6.8.1264>
- Monsalve, E. y Valderrama, A. (2016). Criterios para valorar herramientas TIC para la creación de Recursos Educativos Digitales. Plataforma de apoyo a investigación. En M. Díaz, L. M. Galvis, M. E. Monsalve y Á. M. Valderrama. *Moodle Básico para Docentes 2016* [En línea]. Universidad de Antioquia. <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/investigacion/mod/book/view.php?id=10437>
- Rodríguez, A. (2016). *Aproximación a un estado del arte en el uso de las TIC para la enseñanza de la química en la educación básica y media en Bogotá* [Tesis de grado, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Institucional UPN: <https://bit.ly/3znCa7p>
- Unesco (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TICS en educación en América Latina y el Caribe*. OREALC/Unesco Santiago.
- Unesco (s. f.). *TIC en la educación*. <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>



.....

## **Parte III.**

# **Prospectivas de las tecnologías en la educación**

.....

# **Alfabetización informacional para la formación del profesorado. Experiencia de diseño, implementación y evaluación de un plan de alfabetización informacional para la vinculación de las TIC al aula de clase en el área de lengua castellana de la IECS**

Information literacy for teacher training. Experience of design, implementation, and evaluation of an information literacy plan to link TIC to the classroom in the Spanish language area of the IECS

Claudia Liliana Morales Camargo\*

## **Resumen**

La formación inicial brinda a los estudiantes de pedagogía competencias para desear la utopía de formar estudiantes en escenarios cambiantes, donde el desarrollo tecnológico impone la necesidad de transformar tanto el aprendizaje como las interacciones que permite. Dentro del contexto educativo, se exige del docente competencias para enfrentar los desafíos del avance tecnológico. Esta investigación cuestiona si una comunidad educativa puede autogestionar su formación

.....

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: analiliana23@gmail.com

para el fortalecimiento de la competencia digital. A partir de ello, se da origen al diseño, implementación y evaluación de un plan de alfabetización informacional que vincule a los docentes de la Institución Educativa Compartir Suba (IECS) para la implementación de TIC en la propuesta pedagógica institucional con proyección a 2020.

**Palabras clave:** alfabetización informacional; enseñanza auténtica; entorno virtual de aprendizaje; formación del profesorado.

### **Abstract**

The initial training provides pedagogy students with competencies to yearn for the utopia of training students in changing settings, where technological development imposes the need to transform both the learning and the interactions that it allows us. Within the educational context, teachers are required to face the challenges of technological advancement. This research questions whether: Can an educational community self-manage its training for the strengthening of digital competence? Giving rise to the design, implementation and evaluation of an information literacy plan that links the teachers of the Educational Institution Share Suba (IECS) for the implementation of ICT in the institutional pedagogical proposal, projected to 2020.

**Keywords:** Information literacy; virtual learning environment; teacher training; authentic teaching.

## **Alfabetización informacional, un medio para la formación del profesorado**

¿Es necesario el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las aulas de clase? Es una pregunta cuya respuesta inmediata es afirmativa. El Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha reiterado en el necesario papel de la tecnología en el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje en las instituciones educativas (MEN, 2007). Sin embargo, al intentar responder qué tan capacitados se encuentran los docentes de pedagogía para emprender esta labor, la respuesta no es tan contundente. Por el contrario, se convierte en una reflexión que da origen a cuestionamientos, a partir de lo indicado por el MEN y el quehacer real de cómo se desarrollan los contenidos en las aulas de clase y su incidencia en el desarrollo de competencias digitales. Para lo anterior se estudia la experiencia de la Institución Educativa Compartir Suba (IECS).

Las TIC hacen parte de la cotidianidad de docentes y estudiantes, al ser uno de los medios por los cuales se tiene acceso a la información. Así, la educación enfrenta el reto de comprender la trascendencia del papel del docente, que actúa desde su saber disciplinario, estableciendo relaciones conectivas con otros

aprendizajes, ejerciendo un papel de mediador entre el conocimiento y el estudiante. Esta idea confirma la necesidad de la comunidad docente por capacitarse de manera continua. Tal es la responsabilidad del docente en el desarrollo de la cultura, que hace necesario analizar lo que ocurre cuando no se llevan a cabo procesos de actualización curricular del profesorado, y el grado de afectación que puede tener la implementación de prácticas caducas en los procesos de aprendizaje de los estudiantes; situando como inmediata responsable a la institución educativa, quien debe actuar como garante de la calidad educativa. Este panorama exige a las instituciones establecer y fortalecer estrategias para que sus docentes autogestionen su formación en relación con sus competencias digitales y afiancen su conocimiento disciplinario.

Con el propósito de que en la IECS se gesté un ambiente virtual de aprendizaje, dirigido a los docentes de lengua castellana; que promueva la formación del profesorado de forma solidaria y participativa, enfrentando las dificultades de tiempo, espacio y disponibilidad; se plantea que esta comunidad participe de un plan de alfabetización informacional, desarrollado en plataforma Moodle con el fin de promover el mejoramiento de las prácticas de aula, fomentando el autoaprendizaje, la conformación grupos y redes de trabajo académico, que propendan por el desarrollo de competencias digitales en los docentes de la institución.

Para alcanzar este objetivo, se tienen presentes interrogantes que inspiraron los deseos de intervención, como los siguientes: ¿qué tan capacitados están los docentes de la IECS para implementar las TIC en el aula?, ¿el uso de TIC en el aula es únicamente el que se puede asociar a un dispositivo?, y ¿el uso de TIC favorece los procesos de enseñanza y aprendizaje en la institución? Si están dispuestos los docentes a que se evalúen sus prácticas de clase, ¿a qué conduce esta evaluación?, y ¿cuáles son las oportunidades de intervención de los miembros de la comunidad para autogestionar su formación?

Estas preguntas se plantean a partir de la revisión de documentos y acciones a nivel institucional, tales como el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y el Sistema de Evaluación de Estudiantes (SIEE) que promueven los procesos de enseñanza y aprendizaje desde la propuesta de aprendizaje significativo de Ausubel. Ello implica que el estudiante debe poder asociar conocimientos nuevos a su estructura cognitiva, de manera que le permitan asociar otros conocimientos, establecer relaciones y resolver problemas cotidianos, por lo que es fundamental que el estudiante comprenda la utilidad de lo que aprende. De esta forma, vincular la tecnología al aula de clase se convierte en una necesidad, dado que muchos de los problemas a los que se enfrenta una persona tienen alguna intervención tecnológica, convirtiéndola en un aspecto indispensable.



El formato de evaluación de clase fue propuesto por la misma institución e implementado para hacer un seguimiento de la gestión docente. Se trata de un instrumento empleado para indagar el uso de las TIC durante la clase, pero no constituye un ítem de evaluación preciso al momento de valorar el desempeño del docente; dado que únicamente plantea una pregunta que remite a si el docente usa o no las TIC durante el acto educativo, privilegiando otros criterios como el dominio del tema por parte del maestro, el dominio de grupo, la utilización de ejemplos en las explicaciones y otros similares, que priorizan el rol del maestro frente al dominio de las temáticas y conocimientos propios del área a la cual pertenece.

Los docentes de la IECS han manifestado a las directivas de la falta de capacitación y manejo de las TIC para enfrentar las necesidades de formación para el siglo XXI, aspecto que identifican como una debilidad institucional. Por lo anterior, la institución ha convertido esta falencia en uno de los objetivos de la gestión académica, que actualmente se encuentra en desarrollo y cuyo cumplimiento aún no ha arrojado resultados contundentes. Atendiendo a los factores enunciados, se comprende a la IECS como un escenario idóneo para el desarrollo de proyectos concebidos desde la investigación-acción participativa, dado que, aunque este trabajo es liderado en primera instancia por un investigador, la necesidad de fortalecer las competencias digitales y el conocimiento didáctico son necesidades evidenciadas por la comunidad educativa en general.

En respuesta a las necesidades expuestas se propone convocar al área de lenguaje de la IECS en un entorno virtual de aprendizaje en el que los docentes encuentren herramientas que permitan la autogestión de una capacitación constante, apoyada en recursos tecnológicos ofrecidos por portales educativos gratuitos, tutoriales de YouTube, plataformas y otros recursos educativos digitales que abran escenarios a su vinculación en su quehacer pedagógico, mediante el fortalecimiento de la competencia digital de los docentes, de una manera más didáctica o dinámica.

Como propuesta ante las necesidades de capacitación expuestas, se plantea como objetivo general, el diseño y la implementación de un plan de alfabetización informacional, dirigido a los docentes de la IECS, en el que se busca:

- Acercar a los docentes al reconocimiento de herramientas TIC para implementación, manejo y construcción de recursos educativos digitales.
- Reconocer y evaluar recursos educativos digitales existentes que puedan ser vinculados a las temáticas propuestas por el plan de estudios del área de lenguaje.

- Evaluar los recursos educativos digitales propuestos, mediante el uso de rúbricas que atiendan las necesidades curriculares.
- Priorizar y fomentar la participación de los docentes en actividades digitales en línea o no, tales como: foros, encuestas, entrevistas en la que expresen su experiencia frente a la participación en procesos de alfabetización informacional.

## La alfabetización, en el siglo XXI

El alfabetismo es una condición necesaria para la promoción e integración social, laboral, política y cultural de cada individuo. Una sociedad democrática requiere de una masa crítica de sujetos alfabetizados para que puedan ejercer y hacer uso de sus derechos como ciudadanos. No podrá haber democracia si existen bolsas de analfabetismo. Pero la alfabetización no es un fenómeno ahistórico, sino que su concepto y práctica cambia en función del contexto y de las herramientas culturales existentes en cada periodo histórico concreto. (Area, 2012, pp. 118-119)

Area (2012) propone a los lectores cuestionarse frente a esta pregunta: ¿en qué consiste estar alfabetizado en la sociedad del siglo XXI?, donde las habilidades para la lectoescritura no son solo necesarias para la expresión o la decodificación de medios impresos, sino que deben responder a situaciones en un mundo cambiante y multimodal. Por tanto, para considerarse alfabetizado ya no basta con la lectura y escritura de medios tradicionales (impresos), sino que se hace necesario considerar otros medios que las transforman y facilitan a consecuencia del avance tecnológico. Estar alfabetizado para participar comunicativamente en la sociedad del siglo XXI, se asocia con la lectura crítica de la cambiante y numerosa información existente, además del ejercicio constante del rol de interlocutor que usa nuevos canales de comunicación, foros, wikis, plataformas, redes sociales, participación en entornos y comunidades de aprendizaje, entre otras.

Antes del despliegue de la tecnología y la abundancia de la información, se consideraba que alguien alfabetizado era quien dominara el código de su lengua materna y lo usa para comunicarse, es decir, sabía leer y escribir; habilidades que ante los desafíos del siglo XXI resultan obsoletas. Por ello, McGarry (1994; citado por Bawden, 2002) propone llamarla alfabetización escrita o alfabetización básica.

Ahora bien, el término alfabetización actualmente es tan amplio que, Snaveley y Cooper (1997; referenciados por Bawden, 2002), proponen conceptualizar la alfabetización dentro de treinta y cuatro (34) categorías, entre las que se incluyen: la alfabetización agrícola, geográfica, informática, bibliotecaria, en danza, en medios y demás; las cuales dan cuenta de la necesidad de redefinir la comprensión

del concepto de alfabetización, que se transforma y se amplía en proporción con el crecimiento de la información.

Por el interés de esta investigación, se retoman las definiciones de Area (2012, p. 20), quien destaca que en todo proyecto educativo de alfabetización informacional deben trabajarse tres ámbitos de aprendizaje, a partir de los cuales se direccionan las pretensiones y se consolida el plan Alfin, en la IECS. Estos ámbitos a los que hace referencia el autor son:

1. "Aprender a buscar, localizar y comprender la información empleando todos los tipos de recursos y herramientas (libros, ordenadores, Internet, tabletas, etc.)."
2. "Aprender a expresarse mediante distintos tipos de lenguajes, formas simbólicas y tecnologías y, en consecuencia, saber difundir públicamente las ideas propias, ya sea mediante presentaciones multimedia, blogs, wikis o cualquier otro recurso digital."
3. "Aprender a comunicarse e interactuar socialmente con otras personas a través de los recursos de la red: e-mail, foros, redes sociales, videoconferencias, etc."

Es importante emprender estrategias para que los docentes fortalezcan su conocimiento, y que no dependan de la obligatoriedad de las propuestas institucionales para fortalecer su conocimiento didáctico. Así, los ámbitos mencionados se convierten en el vector de consolidación de esta investigación, donde, de forma colectiva, los docentes pueden enriquecer sus conocimientos y realizar aportes a la institución. Con ello se favorece la acción colectiva por encima de la individual, donde se beneficia la planeación coordinada, el aprovechamiento de medios artefactos, permite la consolidación de materiales pensados en los estudiantes y el desarrollo de sus competencias. Al final, lo fundamental es arriesgarse a la transformación, permitir que el pensamiento, la práctica docente y las propuestas para enseñar mejor se sincronicen con la renovación y el dinamismo de las nuevas tecnologías.

## **La alfabetización informacional y la enseñanza auténtica**

Amador y Guarro (2012) sostienen que los pilares para una buena enseñanza exigen un aprendizaje significativo, contextualizado, situado, activo e interactivo, pero estos principios para la enseñanza basada en competencias no se han generalizado en los sistemas educativos, por lo que retoman la propuesta de Newmann y Wehlage (1993) y Newmann (2005) en torno a la enseñanza auténtica, la cual solo se da si (1) construyen significado y producen conocimiento; (2) usan la investigación para construir significado; y (3) orientan su trabajo

hacia la producción de discursos, productos y aplicaciones que tienen valor o significado más allá del éxito en la escuela.

De igual manera Amador y Guarro (2002) acogen la propuesta de Newmann y Wehlage en relación con los cinco criterios para la enseñanza auténtica, que son: (1) predomina el pensamiento de orden superior, (2) hay profundidad de pensamiento, (3) lo que se aprende conecta con el mundo real del alumnado, (4) favorece un nivel alto de conversación sustantiva, (5) mantiene un apoyo social positivo al rendimiento del alumnado; sumándole un sexto criterio: (6) la organización social en el aula (tabla 1).

**Tabla 1.** Criterios para una enseñanza auténtica

<b>Criterio</b>	<b>Definición</b>	<b>Se evidencia cuando:</b>
Predomina el pensamiento de orden superior.	Implica superar el pensamiento de orden inferior. Requiere de la capacidad de adaptarse a la información y evidenciar dominio a pesar de su constante transformación y cambio.	Permite resolver problemas y descubrir otros nuevos. Se genera interés por aprender. Los resultados de la enseñanza no son predecibles.
Hay profundidad de pensamiento.	Involucra la formación de estructuras entre los conceptos más significativos, por lo que el conocimiento no se encuentra fragmentado o inconexo.	Se tienen claros los conceptos básicos de una disciplina. Cuando se pueden desarrollar argumentos frente a lo aprendido. Cuando pueden darse explicaciones.
Lo que se aprende conecta con el mundo real del alumnado.	Se relaciona con el valor que tiene lo aprendido en el contexto social, a largo y a corto plazo.	Los temas de estudio pertenecen al mundo real o profesional. La experiencia profesional es un escenario de aplicación del conocimiento.
Favorece un nivel alto de conversación sustantiva.	Hace referencia a las interacciones posibles entre quien enseña y quien aprende. La conversación es activa y enriquecedora para todos los participantes. Los temas pueden discutirse, polemizarse, analizarse y la conversación se hace significativa para el proceso de aprendizaje.	Hay muchas interacciones frente al tema. Los aportes de los participantes son espontáneos y contribuyen al desarrollo del tema. La explicación es más valiosa cuando los aprendices se preguntan y explican entre ellos mismos. El diálogo se construye coherentemente sobre las ideas de un tema.

Criterio	Definición	Se evidencia cuando:
Mantiene un apoyo social positivo al rendimiento del alumnado.	La conducta del profesorado es inclusiva, dispuesta, anima al esfuerzo y a la participación. Favorece que los estudiantes asuman una postura crítica ante el conocimiento, en un escenario de aprendizaje en el que todos pueden aprender de todos.	El profesor tiene altas expectativas de todos sus estudiantes y las manifiesta. Se genera un clima de respeto en donde la diferencia es una oportunidad de crecimiento grupal. Se generan escenarios de inclusión.
Organización social en el aula.	Dedica tiempo a los procesos de toma de decisiones, organizativos y curriculares. Evita la postura jerárquica del profesor en la toma de decisiones, sino que favorece llegar a acuerdos para alcanzar metas comunes en la que todos tienen participación e importancia.	Las normas de convivencia y funcionamiento de la clase son acordadas por todos los integrantes y en beneficio de todos. Se permite a los estudiantes la participación en la construcción del currículo, teniendo en cuenta sus intereses y capacidades.

**Fuente:** elaboración propia a partir de Amador y Guarro (2002).

Habiendo definido la enseñanza auténtica y las necesidades de redefinir el concepto de alfabetización, así como los aportes de la alfabetización informacional, se concluye que las oportunidades de alfabetización para el siglo XXI están relacionadas estrechamente con una enseñanza auténtica, puesto que favorece el desarrollo de competencias y, por tanto, el conocimiento auténtico. Ello otorga oportunidades para el desarrollo de las competencias TIC necesarias para el desempeño efectivo en la sociedad. Lo anterior exige el fortalecimiento de la competencia digital en los docentes, pues son quienes inciden de manera directa en los aprendizajes de los estudiantes; este reto a enfrentar por parte del docente requiere de un trabajo continuo que puede ser desarrollado de manera colaborativa con sus pares y estudiantes.

## Estrategia de implementación del Plan de Alfin en la IECS

Para la ejecución de esta propuesta deben contemplarse factores atenuantes propios de la institución y que se contextualizan a manera general:

- Tiempo destinado para la capacitación del estamento docente.
- Cronograma de capacitación dentro de la jornada laboral.

- Identificación de la necesidad de capacitación frente a las TIC por parte de los docentes del área de lenguaje, quienes lo requieren.
- Aporte de los productos obtenidos mediante el desarrollo del plan, Alfin, al trabajo curricular de los docentes para el año 2020.
- Vinculación y apropiación de las TIC a la práctica pedagógica de los docentes.

Como el objetivo fundamental de esta investigación es acercar a los docentes de forma experiencial al uso de las TIC, no se establece como prioridad la ejecución de actividades de ejercitación evaluables por el gestor del curso, sino el desarrollo de productos que fortalezcan la práctica pedagógica de los docentes del área de lenguaje, reflejados en actividades como (1) integración de libros virtuales y materiales audiovisuales, al plan lector (vistos desde el análisis literario) y (2) vinculación de rúbricas a los procesos de evaluación de los estudiantes; las cuales se desarrollan en plataformas dispuestas para facilitar el recurso.

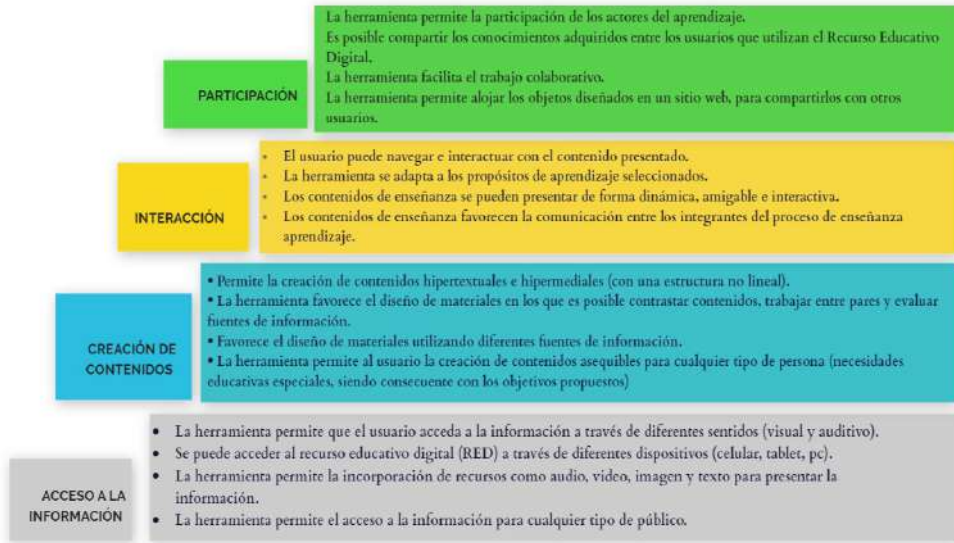
El desarrollo evidente de los factores de organización propuestos por los estándares básicos de competencia para la lengua castellana, según la Directiva Ministerial 016 de 1995, cuyo numeral 2.3.1, establece “que los medios de comunicación y otros sistemas simbólicos, así como la ética de la comunicación se reflejan como líneas transversales que favorecen el aprendizaje de temas asociados directamente con la lingüística general, trabajada desde la asignatura de lenguaje”.

Dado que esta propuesta busca vincular recursos educativos digitales (RED) como aporte al plan de estudios, se tienen en cuenta los siguientes criterios de selección:

- Coherencia con el modelo de aprendizaje significativo que trabaja la institución.
- Coherencia conceptual de los recursos seleccionados.
- El tiempo y trabajo del estudiante, acorde con el grado de escolaridad.
- El recurso debe cumplir con condiciones de calidad, tales como: sonido, color y facilidad de acceso.

Estos criterios tienen el propósito de crear bancos de recursos tipo hipertexto que enriquezcan la propuesta curricular de los docentes en cada periodo académico. Esta selección se orienta bajo los criterios de evaluación descritos en la figura 1.

**Figura 1.** Criterios para valorar herramientas TIC para la creación de RED.



**Fuente:** elaboración propia a partir de Udea (<https://bit.ly/3zmEBHe>).

## Conclusiones y proyección


El desarrollo del plan de alfabetización informacional y su eficacia pretende obtenerse de examinar la participación de los docentes en plataformas Moodle; la evaluación por parte de los docentes frente a los recursos educativos digitales propuestos; las percepciones iniciales y finales de los docentes ante el uso de las TIC en su propuesta académica, así como la presentación del trabajo del área de lenguaje a la comunidad académica de la IECS, para su validación, convirtiéndose en un referente para el desarrollo de propuestas implementables en otras áreas disciplinarias en la institución.

Como proyecciones y consideraciones adicionales de la propuesta y su impacto en la comunidad, se conciben: (1) el desarrollo de proyectos institucionales de AI fin que favorezcan procesos de aprendizaje auténtico que fortalezcan el conocimiento didáctico no solo de los estudiantes, sino también de los docentes; y (2) la visibilización del trabajo colaborativo del área de lenguaje, pretendiendo motivar a los demás miembros de la comunidad a su conformación y participación proactiva.

## Referencias

- Area, M. A. (2012). La alfabetización informacional y digital: fundamentos pedagógicos para la enseñanza y el aprendizaje competente. *Revista Española de Documentación Científica*, 35 (monográfico), 46-74.  
<https://doi.org/10.3989/redc.2012.mono.977>
- Bawden, D. (2002). Revisión de los conceptos de alfabetización informacional y alfabetización digital. *Anales de Documentación*, 5, 361-408.
- Guarro, A. (2002). *Currículum y democracia. Por un cambio de la cultura escolar*. Octaedro.
- Newmann, F. Wehlage, G. (1993). Five Standards of Authentic Instruction. *Educational Leadership*, 50(7), 8-12.
- Newmann, F. (2005). *Authentic Pedagogy: Rationale, Research and Implications for Teacher Education*. Carnegie Foundation sponsored Teachers for a New Era conference. 14-15. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED389679.pdf>





# El impacto de las TIC en la comprensión de lectura. Caso de estudiantes de segundo de primaria jornada mañana, colegio Acacia II

Impact of ICT on reading comprehension. Case of second grade students in the morning, Acacia II school

Luisa Fernanda Castañeda Garro\*

Diana Marcela Másmela Alba\*\*

## Resumen

La ponencia describe una experiencia docente realizada con un grupo de estudiantes, cuyo objetivo fue fortalecer la habilidad lectora a través del uso de los recursos tecnológicos existentes en el aula, creando un EVA, con actividades enfocadas hacia la comprensión de diferentes tipos de lectura relacionadas con su entorno próximo. Los estudiantes estuvieron acompañados por Rusty, un personaje animado, inventor y comprometido con el planeta, el cual se hizo partícipe durante el proceso como estrategia pedagógica para acercar a los estudiantes la lectura, lograr que desarrollaran competencias, fueran autónomos, fortalecieran el trabajo colaborativo, y se apropiaran e impartieran el conocimiento con pares y docentes en diversos contextos, comparando los procesos iniciales con los finales y describiendo el proceso de las habilidades adquiridas.

.....  
\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: lfcastanedag@correo.udistrital.edu.co

\*\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico:

**Palabras clave:** estrategias pedagógicas; habilidades lectoras; TIC.

### **Abstract**

This paper describes a teaching experience with a group of students that aims to strengthen reading ability using existing technological resources in the classroom, creating an VLE, with activities focused on comprehension different types reading related to your immediate environment. The students were accompanied by Rusty, a cartoon character, inventor and committed with the planet, who became a participant during the process as a pedagogical strategy to bring them closer to reading, develop skills and be autonomous, strengthen collaborative work, appropriate, and impart knowledge with classmates and teachers in various contexts, comparing the initial processes with the final, describing the process of acquired skills.

**Keywords:** ICT; pedagogical strategies; reading skills.

### **Introducción**

El empleo de las Tic en el aula aumenta el interés de los estudiantes por aprender, por ir más allá de su imaginación y de lo que la realidad les presenta. Además, permiten establecer una conexión entre los participantes, en este caso el docente y el estudiante, la cual promueve los valores que fortalecen el trabajo individual y colaborativo siendo partícipes en la construcción de conocimiento.

La experiencia del proyecto “Aprendamos a leer con las TIC” se fundamenta en la dificultad que los estudiantes presentan en la comprensión de lectura desde el desarrollo de las diferentes habilidades comunicativas y el manejo de las herramientas tecnológicas digitales dentro y fuera del aula. Por esta razón, se decidió diseñar un entorno virtual de aprendizaje, en la plataforma Moodle. Se tomó como referente el barrio, las situaciones que los estudiantes observan día a día y cómo se piensa desde esa perspectiva.

A continuación, se presenta el desarrollo de la propuesta y las conclusiones obtenidas a lo largo de la experiencia, las dificultades, los hallazgos y las reflexiones que surgieron en las sesiones, teniendo en cuenta las categorías de observación planteadas, además del enriquecimiento entre los participantes en los aspectos académicos y personales.

### **Contextualización**

Este proyecto se desarrolló en la Institución Educativa Distrital (IED) Acacia II, institución ubicada en la localidad 19, Ciudad Bolívar, Bogotá; donde se evidenció un desempeño bajo en cuanto a la comprensión lectora en los

estudiantes de grado segundo. A pesar de las estrategias implementadas en el colegio, como Leer es volar, Proyecto OLE y El plan lector, el avance en el desarrollo de la competencia no ha sido representativo, pues según los resultados presentados por el Icfes en las pruebas saber de lenguaje 2017 de grado tercero: el porcentaje de estudiantes ubicados en los niveles mínimos e insuficientes son significativamente altos; frente a los resultados del Distrito (el 62 % de los estudiantes acacianos se encuentra en nivel mínimo e insuficiente, mientras que a nivel Bogotá el 41 % de los estudiantes se encuentran en estos mismos niveles) (MEN e Icfes, 2016).

Tal situación sirvió de punto de partida para plantear la propuesta desde la respuesta a la siguiente pregunta: ¿Cómo a través de un entorno virtual de aprendizaje puede potenciarse la competencia lectora en los estudiantes de grado segundo?

## Referentes conceptuales

El proyecto “Aprendamos a leer con las TIC” se sustenta teóricamente desde tres componentes: disciplinario, pedagógico y tecnológico; los cuales se describen a continuación.

1. *El aspecto disciplinario* conceptualiza la lectura, sus características, la presentación de algunas estrategias, la construcción de la competencia lectora a través del método global y su incidencia en el desarrollo de los estudiantes desde el ciclo uno. Define la lectura como “el proceso de aprendizaje que permite ampliar el vocabulario y familiarizarse con las funciones sintácticas y gramaticales del lenguaje” (Cassany y Aliagas, 2007, p. 19); sin desconocer que en la actualidad “este concepto está diversificado al encontrar lecturas en formatos variados que entran en el marco de la politextualidad que se integran a la vez exigiendo una metalectura” (Rodríguez, s.f.). Por ello, son importantes las reflexiones y las experiencias que, desde diferentes ámbitos y disciplinas del conocimiento, se hacen en torno al lugar que ocupan el leer y escribir en la cultura y en los contextos académicos (Luján, 2015).
2. *El aspecto pedagógico* se centra en los modelos constructivista y conectivo (que para esta práctica son complementarios), definidos desde los ámbitos “epistemológico, sociológico-antropológico, psicológico y metodológico didáctico” (Flórez, 1996, citado por Molina, 2014, p. 17), con sus enfoques y los aprendizajes generados a partir de estos, enfatizando en el aprendizaje significativo y el situado en el contexto, utilizando como didáctica la solución de problemas, que es lo que estructura esta propuesta.

3. Reforzando lo expuesto por el constructivismo sobre el aprendizaje, interviene *el conectivismo o aspecto tecnológico*, que según Vázquez y Sevillano (2015, p. 40) lo definen como “un proceso de creación de nuevas conexiones y la habilidad de maniobrar alrededor de redes o patrones existentes”. Según lo explicado, es necesario aclarar que este proyecto define el aprendizaje como un proceso de construcción de conocimiento, partiendo de las ideas previas del aprendiz y la estructuración de las conexiones que realice con su comunidad y su entorno próximo, a través del uso de herramientas tecnológicas.

## **Metodología de investigación**

El trabajo empleó una metodología cualitativa que describe el proceso desarrollado. Según lo planteado por Sandín (2014), se decidió utilizar la investigación-acción, en su modalidad de estudio de caso. La selección del grupo se realizó con la modalidad del caso por cuotas, la cual determinó el número de estudiantes con los que trabajar y cómo fueron escogidos para el proyecto.

Se diseñó una guía de observación para cada sesión, donde se consideraron las categorías: (1) disponibilidad del espacio y las herramientas; (2) interacción de los estudiantes con la herramienta; y (3) lectura desde diferentes formatos, las dificultades, los hallazgos y las reflexiones iniciales, que aportaron y enriquecieron el trabajo para reformar la siguiente sesión, teniendo en cuenta el reporte evidenciado en la sesión anterior, lo que permitió que el objetivo se cumpliera.

La metodología de investigación-acción se relaciona con el seguimiento del proyecto ya que propicia el cambio social y la realidad de los educandos, a partir de su papel en el proceso de transformación, además de dar un giro a las prácticas pedagógicas tradicionales que aún se evidencian en la IED Acacia II (Sandín, 2014). La participación de los padres y/o acudientes en el proceso fue destacada, se realizó de forma colaborativa, dando soluciones concretas a problemáticas de su entorno empleando herramientas tecnológicas.

## **Propuesta**

Debido al análisis realizado de la problemática expuesta, se inició la articulación de la propuesta con una evaluación diagnóstica, basada en la comprensión de lectura como referente, para conocer los niveles de lectura de los estudiantes.

La prueba fue desarrollada teniendo en cuenta los derechos básicos de aprendizaje en lenguaje establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2016) para el grado segundo, la cual sirvió como insumo para el diseño del entorno virtual de aprendizaje en la plataforma Moodle, en el que se estructura una serie de actividades encaminadas al desarrollo de la comprensión lectora desde distintos formatos, relacionándolos con las situaciones que los estudiantes y sus familias vivencian en el barrio.

Con ello, se logró acercarlos a la lectura de una forma más directa con textos y actividades diseñadas por las docentes, las cuales tomaron al personaje Rusty como parte del proyecto. Para terminar se aplicó una prueba final, comparada con los resultados de la prueba diagnóstica, lo que permitió determinar el impacto de la propuesta en este contexto; a fin de reorientar las estrategias pedagógicas para que la lectura sea transversal en todos los campos del conocimiento y se evidencie en el proceso personal y educativo de la comunidad.

## Resultados

El proceso inició con una prueba diagnóstica, la cual se aplicó a 31 estudiantes, de los cuales 21 se encontraban en nivel bajo, nueve (9) en nivel medio y uno (1) en nivel alto. Para el proyecto, se seleccionó una muestra representativa de 13 estudiantes, con los que se trabajó en cinco sesiones.

Durante la implementación de la propuesta, se obtuvieron reflexiones que incidieron en cada una de las sesiones, para modificar las actividades si era necesario, o bien reforzar las que se tenían con el objetivo de dinamizar las mismas y estas fueran acordes a las necesidades que se detectaban. La tabla 1 presenta las reflexiones que se obtuvieron las sesiones a partir de lo desarrollado en cada sesión.

**Tabla 1.** Reflexión de las sesiones

Sesión	Reflexión
Empezando la aventura con Rusty	<p>En esta sesión se dieron a conocer a los estudiantes las indicaciones del proyecto, el objetivo y la forma de ingreso a la plataforma a través de un usuario y contraseña.</p> <p>Se presentaron las recomendaciones para que el trabajo fuera autónomo y responsable al momento de explorar la herramienta en el desarrollo de las actividades.</p> <p>Se encontraron hallazgos como el trabajo colaborativo, la resolución de problemas, la motivación para usar la plataforma y la necesidad de acompañamiento constante del docente en el proceso, los estudiantes frecuentemente preguntaban que debían hacer.</p> <p>Como retroalimentación para la siguiente sesión, se decidió reducir el número de actividades y hacer pruebas en la sala de sistemas para verificar el funcionamiento de la plataforma.</p>
¿Qué encontramos en nuestra aventura por el barrio?	<p>En esta sesión se tuvo como objetivo mejorar los niveles de lectura a partir del análisis de situaciones de su entorno próximo, acompañados de los personajes Rusty y sus amigos, la visualización de lo que conocen del barrio y la lectura desde diferentes formatos.</p> <p>Durante su desarrollo, se encontraron varios inconvenientes, como la inasistencia de algunos estudiantes y fallas en la aplicación Educaplay, lo que permitió buscar otra herramienta e implementarla en una sesión adicional.</p>

Sesión	Reflexión
¿Qué encontramos en nuestra aventura por el barrio?	<p>En esta sesión los estudiantes se encontraban más seguros, al estar familiarizados con el manejo de la herramienta, estuvieron motivados al desarrollar las actividades en la nueva aplicación Constructor 2.0, ya que les generó retos en los cuales identificaron sus dificultades y retomar el ejercicio las veces necesarias hasta alcanzar el objetivo.</p> <p>Para la siguiente sesión, se dejó como actividad extra clase el desarrollo de un foro que sería socializado al inicio de la siguiente con el fin de conocer el punto de vista de sus pares en cuanto a su entorno próximo.</p>
Aprendamos a leer tablas y gráficas con Rusty.	<p>La participación en el foro fue mínima. La mayoría de los padres argumentaron a la profesora titular que no les había quedado claro el ingreso a la plataforma. Esto determinó que el foro se desarrollaría al inicio de la sesión y se dio la oportunidad de expresar lo que pensaban los estudiantes de manera escrita y oral en la socialización.</p> <p>Se evidenció progreso significativo en la comprensión lectora de los estudiantes, sin desconocer que es un proceso continuo. Esta situación llevó a la reflexión sobre las prácticas pedagógicas de los docentes en su quehacer. Para la siguiente sesión se contaría con la participación de los acudientes, los cuales verificarán los resultados del proceso.</p>
Propongamos alternativas para combatir los problemas del barrio con Rusty y nuestros acompañantes.	<p>Se realizó una revisión general de la plataforma y las actividades, los estudiantes fueron los encargados de presentar a sus acudientes la herramienta y su uso.</p> <p>Los acudientes, junto con los estudiantes, desarrollaron las actividades propuestas y, al finalizar, se aplicó una encuesta a los acudientes, en la que pudo evidenciarse el asombro de estos al observar la agilidad de los estudiantes, la propiedad al utilizar la herramienta y la comprensión de las actividades al momento de realizarlas cabe resaltar que los acudientes cumplieron con el objetivo de conocer la herramienta y de emplearla en casa como apoyo en el proceso educativo de sus acudidos.</p>

**Fuente:** elaboración propia.

Al finalizar las sesiones, se aplicó una prueba final a 33 estudiantes. De ello, se obtuvieron resultados: en el nivel bajo, dos (2) estudiantes; en el medio, 22; y en el alto, nueve (9); los cuales fueron comparados con los iniciales, lo que evidencia un progreso significativo en el proceso de lectura y manejo de la herramienta.

## Conclusiones

El proyecto “Aprendamos a leer con las TIC” permitió determinar los niveles de lectura que los estudiantes intervenidos mantenían antes, durante y después del proceso. Se evidenciaron aspectos positivos que favorecieron la propuesta, en el desarrollo de las actividades aplicadas a través de las sesiones, en las cuales se percibió un inminente agrado por la utilización de las herramientas tecnológicas y del EVA en la plataforma utilizada para este fin.

En el desarrollo del trabajo con los estudiantes pudo evidenciarse lo siguiente:

1. El objetivo planteado en el proyecto se cumplió; se observó una mejora significativa en las destrezas comunicativas a través de las actividades desarrolladas en el EVA, desde la aplicación de la prueba diagnóstica, en contraste con los resultados de la prueba final, teniendo en cuenta los criterios estructurados, a partir de los derechos básicos de aprendizaje para grado segundo en lenguaje.
2. Se sintieron motivados por aprender utilizando herramientas tecnológicas existentes en la institución e interactuando con ellas de manera autónoma, pero dirigidos por las docentes a cargo, los cuales eran referentes para el cambio de ambiente en la realización de las actividades propuestas en el EVA y desarrolladas en la sala de informática.
3. El trabajo autónomo y el colaborativo se enriqueció a medida que iban desarrollándose las actividades, trataron de resolver situaciones problemáticas presentadas en las diferentes sesiones, buscaban alternativas de solución dialogando con los compañeros, preguntando a las docentes y aprovechando al máximo los recursos a su disposición.
4. Hubo un reconocimiento de los diferentes formatos de lectura e interpretación del contenido presentado, con lo cual se amplió su conocimiento, lo que siempre se muestra en las clases tradicionales, fortaleciendo la metalectura, como una forma de ir más allá de lo que se puede ver en el entorno, a partir de la metáfora planteada desde el acompañamiento de Rusty durante la aventura por el barrio.
5. El desarrollo de la habilidad interactiva con la herramienta en su proceso educativo, que les permitió acceder fácilmente a la plataforma, ayudar a los compañeros, el explorar en la plataforma las acciones de manera autónoma, enseñar a los acudientes a manejar la herramienta e ingresar al trabajo de una forma rápida y acertada.
6. El EVA fomentó el sentido de pertenencia hacia su comunidad, identificando problemas de su barrio y generando propuestas creativas de solución tecnológica en el entorno en el que viven, incluyendo a sus acudientes en el proceso.

7. Se observó una sana competencia frente al avance del proceso, del manejo de la herramienta y los retos que se proponían en cada actividad.

De otro lado, en el aprendizaje de los docentes pudieron evidenciarse fenómenos como los siguientes:

1. El desarrollo de la creatividad al diseñar las actividades del EVA en la plataforma, la búsqueda y selección de aplicaciones e información apropiada para los estudiantes de grado segundo.
2. La evaluación de la práctica docente como reflexión para cambiar las estrategias pedagógicas en el aula, emplear los recursos tecnológicos con los que cuenta la institución y apropiarse del conocimiento surgido a través de las implementaciones.
3. La motivación al observar el avance del proceso educativo en los estudiantes, la disposición por aprender y acceder a la plataforma, el interés por crear actividades novedosas para los estudiantes y demostrar que puede replantearse y retroalimentarse la práctica pedagógica.
4. El impacto pedagógico que representa descubrir la creatividad de los estudiantes al realizar actividades fuera de lo planteado con autonomía.
5. El trabajo desarrollado con el par en la implementación del proyecto fue significativo y enriquecedor por el complemento en la parte pedagógica, práctica y disciplinar.

Desde la percepción de los acudientes se evidenciaron los siguientes hechos. De un lado, el proyecto desarrolló agilidad en los estudiantes con relación a las herramientas tecnológicas y valoraron positivamente el conocimiento que obtuvieron en la experiencia; de otro, quedó claro que la plataforma es una herramienta de fácil acceso y uso para cualquier persona y la consideraron como un apoyo en el desarrollo cognitivo de los estudiantes favoreciendo la motivación de estos.

Desde el entorno virtual de aprendizaje se evidenció: (1) la herramienta fue atractiva, innovadora y motivante para los estudiantes; (2) la presentación de las actividades en la plataforma acompañadas por Rusty y relacionadas con su barrio les permitió ser más activos en el proceso; (3) brindó la oportunidad a los docentes de adaptar las actividades de acuerdo a las necesidades requeridas por la comunidad; (4) permitió la evaluación de las actividades y el progreso de los estudiantes en el desarrollo de estas; y (4) cumplió el objetivo de fortalecer el proceso de lectura desde diferentes formatos de texto de una forma dinámica y de fácil acceso.



Finalmente, la lectura en diversos formatos es un proceso que va adquiriendo fuerza a través de la práctica diaria y se hace más interesante cuando los estudiantes y las personas en general se sienten motivadas al encontrar y emplear herramientas tecnológicas que, bien utilizadas, ayudan a mejorar la comprensión en diferentes contextos, la tecnología y la lectura se complementan y no solo en el aula, sino fuera de ella, teniendo como orientador al docente, como guía en la selección de la información que el estudiante requiera y como diseñador de entornos virtuales de aprendizaje que capturen al estudiante en la fascinante etapa de aprender y comprender el mundo que lo rodea.

## Referencias

- Cassany, D. y Aliagas, C. (2007). Miradas y propuestas sobre la lectura. *Aula de Innovación educativa* [en línea], 162, 18-22. <https://bit.ly/3pOj2uP>
- Luján, J. (2015). *Tecnologías cognitivas. Lectura y escritura*. Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional –MEN. (2016) *Derechos Básico de aprendizaje V2. Lenguaje*. [https://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA\\_Lenguaje.pdf](https://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Lenguaje.pdf)
- Ministerio Nacional de Educación –MEN e Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación –ICFES. (2016). *Reporte individual de resultados pruebas saber grado tercero Colegio Acacia II* (IED).
- Molina, R. (2014). *Seminario Pedagogía y tecnología. Modelos, enfoque y corrientes pedagógicas*. Grupo Editorial Mediaged SAS-Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Rodríguez, J. (s.f.) *El relato digital. Foro abierto. Universidad Javeriana*. <https://bit.ly/3vcyj9S>
- Sandín, M. P. (2003). Tradiciones en la investigación cualitativa. En *Investigación cualitativa en educación* (vol. 156, pp. 26-85). McGraw Hill.
- Vázquez, E. y Sevillano, M. (eds.). (2015). *Dispositivos digitales móviles en educación: el aprendizaje ubicuo*. Narcea Edición.

# Reflexiones de competencias en educación en tecnología: una mirada a la práctica actual

Reflections of competences in technology education.

A look at the current practice

Leydy Astrid Beltrán Ortiz\*

## Resumen

Se exponen aspectos teóricos trabajados en la investigación *ATE para la identificación de problemas tecnológicos*, realizado en el contexto de la Maestría en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Uno de los fundamentos teóricos en esta investigación gira en torno a la categoría *competencia*, referenciando el desarrollo histórico, las características y las orientaciones que se han formulado desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN). Estos elementos se contextualizan específicamente a las competencias que orienta el área de tecnología e informática y cómo desde la investigación, se han realizado en la práctica docente dejando una reflexión para el favorecimiento de las competencias de los estudiantes en el área.

**Palabras clave:** competencias; educación en tecnología; política educativa; tecnología e informática.

## Abstract

This paper exposes theoretical aspects worked on the project of degree *ATE for the identification of technological problems*, carried out for the master studies in technology education of the Francisco José de Caldas District University.

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Colegio Luis López de Mesa IED. Correo electrónico: labeltrano@correo.udistrital.edu.co

One of the theoretical foundations in this research is based on the category “Competence” taking the historical development, characteristics and orientations that have been formulated from the Ministry of National Education – MEN. Specifically, these elements are contextualized to the competences that guide the area of Technology and Informatics, and how since the investigation, they performs them in the teaching practice leaving a reflection of aspects for the promotion of the competences of the students in the area.

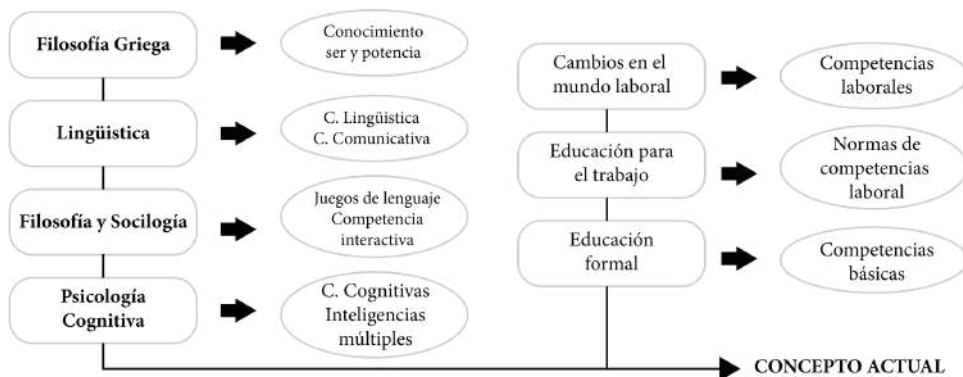
**Keywords:** Competence; educational policy; educational technology; technology and computing.

## Introducción

El concepto de *competencia* se utiliza en muchos contextos, como el deportivo, el comercial y el empresarial, entre otros; últimamente se ha introducido también en el ámbito de la educación refiriéndose a ciertas acciones en los estudiantes (figura 1). A pesar de sus diversos usos, su evolución y contextos, todas las nociones que se le han dado, la competencia han permitido un empalme en las características que han madurado la definición para que hoy en día la academia pueda describir algunas de las capacidades en los estudiantes.

Por ello, hacer esta revisión resulta importante para comprender cuán acertado es el término para utilizarlo en la escuela; y hacer una comparación con las políticas y orientaciones específicamente en la educación en tecnología que el Gobierno nacional ha brindado al contexto colombiano.

**Figura 1.** Escenarios que le han aportado al desarrollo del enfoque de las competencias.



Fuente: elaboración propia.

## Una mirada en la historia de las competencias

El concepto de competencia se ha construido gracias al aporte de diferentes perspectivas. Una de ellas proviene de la antigua Grecia, ya que los antiguos filósofos se interrogaban por el ser y la realidad (aspectos esenciales en la formación humana), donde buscaban aprehender la realidad en sus conceptos, relaciones y conexiones, siempre debatiendo los temas y problemas que se presentaban en su momento. Su aporte al concepto actual se presenta porque la interrogación de la realidad ocupa un papel central basado en la resolución de problemas y articulado con los saberes de distintas disciplinas (Tobón, 2005. p. 43).

Otro escenario de construcción al concepto es la competencia lingüística (apropiación del lenguaje), nombrado así por Chomsky, quien propuso una “construcción a priori” a partir de dos términos *competence* (capacidad del oyente ideal para operar la lingüística) y *performance* (uso real de la lengua en determinadas situaciones) (Tobón, 2005. p. 45). Es decir, por un lado, se tiene la gramática universal y, por otro, su uso por parte de cada individuo, de allí que la competencia, sea el conocimiento que el hablante-oyente tiene de su lengua. En su momento, Dell Hymes (1980) también habló de la competencia comunicativa, mencionando que el proceso contextual no se desarrolla al usar las reglas gramaticales de una lengua; sino cuando la persona determina en qué momento hablar, sobre qué hacerlo, y con quién, de esta manera emplea el lenguaje para integrarse con otros entendiendo y haciéndose entender.

En el escenario de la filosofía, Habermas (1989) empleó la expresión *competencia interactiva* para hablar de las capacidades del sujeto al actuar socialmente desde el uso del lenguaje con la intención de entender; y en la sociología, Eliseo Verón entre los años 1969 y 1970 propuso la competencia ideológica que Tobón (2005) define como “el conjunto de maneras específicas de realizar selecciones y organizaciones de un determinado discurso” (p. 48).

Otro de los escenarios importantes en la comprensión de las competencias es la psicología cognitiva del siglo XX, con desarrollo de conceptos como inteligencia, procesamiento de la información, procesos cognitivos, habilidades de pensamiento, estrategias cognitivas, heurísticos, esquemas y otras técnicas y estrategias que permiten conocer, percibir, explicar, comprender e interpretar la realidad.

Actualmente, su estudio se da en tres líneas de investigación: (1) la teoría de la modificabilidad cognitiva donde las competencias se forman a través de estructuras cognitivas que pueden modificarse por influencia de experiencias de aprendizaje; (2), la teoría de las inteligencias múltiples, teoría de Gardner (1983), quien concibió la inteligencia como la capacidad de resolver problemas

desde ocho tipos de inteligencias; y (3) la enseñanza para la comprensión que plantea un enfoque de las competencias para que la educación no se enfatice tanto en los contenidos representacionales, sino en que las personas aprendan a abordar la realidad abordando perspectivas y contextos posibles.

Para resumir, los aportes de la psicología cognitiva que son necesarias para asumir las competencias, según Tobón (2005), son: (1) “Las acciones humanas se expresan en contextos particulares y específicos”; (2) “las competencias están compuestas por procesos, esquemas, conocimientos y estrategias cognitivas”; (3) “en todo desempeño intervienen factores internos y externos”; y (4) “los seres humanos tenemos diferentes maneras de procesar la información, lo cual depende del contexto, de la herencia y de la evolución cognitiva” (p. 55).

En el ambiente laboral, las competencias surgieron desde la década de 1960, al implementarse nuevos procesos de organización del trabajo y por el requerimiento en las empresas de promover el aprendizaje organizacional, la competencia y la movilidad laboral. En la década de 1980, mejoró la eficiencia y calidad del proceso productivo gracias a la psicología laboral, surgida para determinar las características de los empleados y su desempeño, teniendo como referencia a aquellos que son exitosos, comparado con los empleados de rendimiento promedio, y trazar estrategias para que las empresas puedan alcanzar altos niveles de productividad. Por tanto, se consolidó paulatinamente la gestión del talento humano con base en competencias en las empresas y se enfatizó en la selección y capacitación de empleados.

Finalmente, en la década de 1990, los aportes de la educación formal llegaron con la finalidad de cambiar las metodologías tradicionales de hábitos memorísticos y repetitivos para la comprensión de temas en la escuela, enfocándose más en los procesos y habilidades cognitivas y en la solución de problemas. Inicialmente presentados en las áreas de lenguaje, gracias al aporte de las competencias lingüísticas, y más adelante en otras asignaturas, gracias a la influencia de la teoría del procesamiento de la información, de las inteligencias múltiples y las competencias laborales, haciendo que el concepto de competencias básicas se forjara transversalmente.

Actualmente, pueden otorgarse características al concepto de competencias para identificar mejor su esencia. De Zubiría (2013) argumenta que ocurrió un cambio de estructuras en la competencia, teniendo en cuenta cinco características: integral, general, contextual, flexible e idoneidad. Estas características son similares a las expuestas por Tobón (2005), quien menciona que las competencias “se basan en el contexto, se enfocan a la idoneidad, tienen como eje la actuación, buscan resolver problemas y abordan el desempeño en su integridad” (p. 81), según se indica en la tabla 1.

**Tabla 1.** Características de las competencias

De Zubiría (2013)	Tobón (2015)
Integralidad	Integralidad
Contextualización	Contextualización
Idoneidad	Idoneidad
Generalización	Actuación
Flexibilidad	Resolución de problemas desde la Complejidad

**Fuente:** elaboración propia.

La característica *integralidad* involucra propósitos y contenidos cognitivos, valorativos y próximos, interrelacionados, para que el estudiante entienda, transfiera y trascienda, permitiendo la transformación del sujeto y del entorno para un bienestar mutuo.

La *contextualización* se refiere a la asociación de los elementos socioculturales, económicos, institucionales y personales de los estudiantes con el medio donde se desenvuelven para saber leer el contexto.

La *Idoneidad* se refiere a la profundidad y el dominio de un sujeto para desempeñarse en una tarea. Aquí se trabaja y evalúa por niveles de complejidad creciente, y es una característica central del concepto de competencias. Por ello, puede afirmarse que una persona es más o menos competente si puede evaluarse su grado de idoneidad en el desempeño.

La característica *generalización* o *actuación* toma los elementos generales y evita centrarse en aspectos particulares del conocimiento como la información, el algoritmo o las normas, y se realiza un aspecto más amplio, refiriéndose a redes de conceptos y categorías basados en la generalidad y abstracción. De nada sirve a un estudiante aprender un concepto si no argumenta, analiza, lee o interpreta dicha noción.

Finalmente, las características *flexibilidad* o *resolución de problemas desde la complejidad* están orientadas a resolver un problema, no solo algorítmico, sino que por medio de los conceptos y categorías de una disciplina sean comprendidos y abordados en un contexto para dar una solución satisfactoria, teniendo en cuenta el contexto, las consecuencias y los efectos de las soluciones planteadas.

## Las competencias en tecnología desde las políticas educativas

La Ley General de Educación [Ley 115 de 1994] establece el área de tecnología e informática como fundamental y obligatoria en el territorio colombiano. Pero en 1984, con el Decreto 1002 ya se había anunciado. Por lo que, en 1991, fue publicado el documento *PET21 Educación en tecnología. Propuesta para la educación básica*, donde se establecieron las primeras orientaciones que daban inicio a las competencias para desarrollar en los estudiantes.

Desde 2002, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) inició un trabajo de construcción de los estándares básicos de competencias, basados en los lineamientos curriculares que ya venía trabajando cada área. De esta manera, según el MEN (2006), se esperaba ofrecer unos “referentes que permiten evaluar los niveles de desarrollo de las competencias que van alcanzando los y las estudiantes en el transcurrir de su vida escolar” (p. 12).

A partir de este momento, el MEN inició una serie de publicaciones inicialmente para las áreas de lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanía, donde refería los estándares básicos de competencias. Según el MEN (2008), “estas orientaciones han sido formuladas bajo el enfoque de competencias, puesto que éstas constituyen el eje articulador de todo el sistema educativo” (p. 3).

Para la educación en tecnología, el MEN elaboró la *Guía 30. Orientaciones generales para la educación en tecnología. Ser competente en tecnología: una necesidad para el desarrollo*, describiendo las competencias y desempeños que evidencian los niveles de aprendizaje alcanzados en la educación en tecnología. En la cartilla, las competencias están conformadas por desempeños que son las señales que ayudan al docente a valorar la competencia en sus estudiantes vinculados a alguno de los cuatro componentes del saber tecnológico: naturaleza y evolución de la tecnología; apropiación y uso de la tecnología; solución de problemas con tecnología; y tecnología y sociedad.

## Las competencias en tecnología en el contexto escolar

Generalmente, en el contexto del área de tecnología e informática las prácticas pedagógicas se han orientado hacia el conocimiento técnico de diferentes ramas (mecánica, robótica y programación, entre otras) y, en algunas ocasiones, se trabaja específicamente la informática. El MEN (2008) menciona que

para la educación en tecnología, la informática se configura como herramienta que permite desarrollar proyectos y actividades tales como la búsqueda, la selección, la organización, el almacenamiento, la recuperación y la visualización

de información. Asimismo, la simulación, el diseño asistido, la manufactura y el trabajo colaborativo son otras de sus múltiples posibilidades.” (p. 10)

Por tanto, la informática proporciona los medios para el desarrollo en las etapas de un proyecto o actividad puesto que el acceso a los sistemas de información (tabletas, celulares, redes, televisión e Internet), cada vez es más común. Sin embargo, muchas prácticas pedagógicas no contribuyen al favorecimiento de las competencias cuando la experiencia en clase solo fomenta la práctica y uso de estas ramas sin el enfoque de un proyecto que no contextualice el uso de ese recurso para una situación determinada, ni se toman en cuenta los elementos que de Zubiría (2013) y Tobón (2015) mencionan como características de dichas competencias.

Según los primeros resultados de la investigación, son experiencias mal enfocadas, puesto que limitar las clases al aprendizaje y uso de programas no favorece las competencias en los estudiantes. Actualmente los programas informáticos son diseñados con interfaces sencillas de reconocer y de uso intuitivo, lo cual facilita la adaptabilidad para las nuevas generaciones. Por tanto, no es necesario disponer mucho tiempo para su uso.

Las competencias en el ámbito de la tecnología no pueden desarrollarse con el hecho de aprender el uso de un programa, una herramienta o una práctica, si no está contextualizado en una situación específica que requiera de un problema en el ámbito tecnológico para el desarrollo de un proyecto escolar. De nada vale el saber hacer si no se enfoca en preguntas como estas: ¿para qué lo hago?, ¿hacia dónde los puedo enfocar?, y ¿qué resultados puedo obtener de ello?

## **Conclusiones y reflexión**

El MEN establece el área de tecnología e informática, pero las orientaciones de la *Guía 30* se enfocan específicamente en la primera y, aunque en los desempeños mencionan algunas prácticas informáticas, es importante que las orientaciones se extiendan al segundo. De esta manera, se lograría que las actividades no se vean limitadas al uso exclusivo del computador y, mucho menos, a generar un currículo que establezca solamente el aprendizaje de un programa específico.

Se realizó una invitación a todos los colegas del área de tecnología e informática para realizar un trabajo por proyectos para que pueda evidenciarse el desarrollo de competencias en la Educación en Tecnología. De esta manera, se lograría no mecanizar las prácticas en la construcción de productos tecnológicos sin la incidencia en un contexto, donde los estudiantes puedan reflexionar en elementos más allá de la materialización como los beneficios y perjuicios que



trae consigo el desarrollo de estos productos en temas como el ambiente o la economía, entre otros.

En el sector público, es muy amplio el perfil para ocupar un cargo de docente en el área de tecnología e informática y, actualmente, se han incorporado muchos profesionales que no han sido formados en el campo de la educación en tecnología. En ocasiones, su dominio de conocimiento es más ingenieril, por tanto, es importante generar espacios de capacitación para orientar a nuevos maestros en el desarrollo del fortalecimiento de las competencias y el manejo de proyectos tecnológicos escolares que promuevan prácticas adecuadas en el aula. Por ello cobra valor la tesis producto de esta ponencia para extender la invitación previamente hecha.

Finalmente, la investigación que origina esta ponencia invita a continuar con el diseño de actividades y estrategias que permitan el fortalecimiento de las competencias en los estudiantes y, asimismo, abrir espacios de debate y discusión de la pertinencia de las competencias en educación en tecnología que aunque sean claras y coherentes en las políticas, no están respondiendo a los modos de prácticas y contextos actuales.

## Referencias

- De Zubiría, J. (2013). *Las competencias desde la perspectiva del desarrollo humano* [Audiovisual]. Canal Uniminuto SP.  
<https://www.youtube.com/watch?v=i0tCVRZfySc>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Autor.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2008). *Orientaciones generales para la educación en tecnología. Ser competente en tecnología: una necesidad para el desarrollo*. Serie Guías 30. Autor.
- Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Universidad Complutense de Madrid.

# Entornos virtuales para el aprendizaje del inglés

## Virtual environments for learning English

Ivonne Paola Perea Montoya\*

Adriana Carolina López Beltrán\*\*

### Resumen

La investigación busca describir el impacto del uso de herramientas tecnológicas, desde un escenario virtual para el aprendizaje del inglés como una segunda lengua, reconociendo la importancia de complementar las clases presenciales que se encuentra dentro del currículo. Este estudio asume la implementación del diseño metodológico descriptivo. Los resultados son parte del proyecto de grado denominado *Propuesta didáctica para la enseñanza del inglés*, a través de un escenario virtual de aprendizaje, en el marco de la Maestría de Educación en Tecnología, los cuales evidencian que la generalidad de la población encuestada manifiesta la necesidad de fortalecer el inglés, utilizando estrategias adicionales a las clases; y consideran que es importante el uso de recursos tecnológicos como apoyo didáctico.

**Palabras clave:** escenarios virtuales de aprendizaje; estrategias didácticas; recursos tecnológicos; trabajo autónomo.

### Abstract

This research seeks to describe the impact of the use of technological tools, from a virtual stage for learning a second language (English), recognizing the importance of the complementary face-to-face classes found within the curriculum. This study assumes the implementation of the descriptive methodological design. The

---

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: ippeream@correo.udistrital.edu.co

\*\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: aclopezb@correo.udistrital.edu.co

results are part of the proposed degree project Teaching Proposal for Teaching English through a Virtual Learning Scenario within the framework of the Master of Technology Education, which show that the generality of the population surveyed manifests the need for power English using additional strategies to the classes and determined that it is important to use technological resources as didactic support.

**Keywords:** Autonomous work; teaching strategies; technological resources; virtual scenarios of learning.

## Introducción

La pertinencia del uso de entornos virtuales de aprendizaje (EVA) en el fortalecimiento de las habilidades del inglés como segundo idioma, debido a las necesidades de la sociedad actual, ha surgido la importancia de generar procesos de transformación en el campo educativo. En este sentido, la incorporación de concepciones y herramientas tecnológicas han llevado a que la relación entre docente y estudiante y el proceso de enseñanza y aprendizaje se conciban de manera diferente.

Así, las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han generado gran impacto sobre la educación, pues han posibilitado el acceso a diferentes recursos, donde el estudiante puede decidir el tipo, la secuencia, el ritmo y la profundización de la información que desea apropiar. Además, ofrece una capacidad enorme de interacción entre los estudiantes y los docentes. Por esto, los docentes han venido utilizando estrategias metodológicas que involucran las nuevas tecnologías, ya que se vinculan con la forma en que los estudiantes aprenden mejor y construyen procesos de aprendizaje autónomos (Requena, 2008).

Como establece Chavarría (2010), la vinculación del inglés al currículo es una necesidad imperante, no solo por los procesos de globalización que han permeado la sociedad, sino también debe ser parte de las intenciones de las instituciones educativas como propósito fundamental para formar profesionales integrales independientemente del campo de acción donde se desarrollen. En este sentido, vincular en los procesos educativos el uso de las TIC y el aprendizaje del inglés debe ser un derrotero para la educación, pues, para García *et al.* (2017), “el gran desafío de las universidades es el desarrollo de proyectos y experiencias pedagógicas, la creación de nuevos modelos de educación, donde la enseñanza de idiomas extranjeros y el uso de las TIC juegan un papel fundamental en la formación de profesionales” (p. 163).

De acuerdo con lo anterior, tal como lo plantea Delgado y Solano (2015) un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) es un escenario mediado por el ciberespacio donde se proporcionan diversos servicios y herramientas a través de

contenidos y actividades seleccionadas que le permiten al participante interactuar, cooperar y construir conocimiento (p. 3), en este sentido, el EVA debe considerarse como una estrategia importante para el fortalecimiento del idioma inglés, pues estos escenarios favorecen la autonomía y la autogestión y permiten evaluar de manera efectiva el desarrollo de las habilidades comunicativas de forma autónoma, logrando el control y seguimiento de los estudiantes (Márquez *et al.*, 2008, p. 58).

Por tanto, este estudio se centra en establecer la pertinencia de una propuesta didáctica para la enseñanza del inglés, a través de un EVA, pues está encaminada a construir actividades de repaso, de apoyo y ampliación (con actividades y ejercicios gramaticales, de comprensión oral-escrita, sobre léxico específico, lenguaje científico, enlaces a páginas web existentes y tareas), documentos teóricos, participación en foros específicos a cada tema y blogs (Rey *et al.*, 2009).

## Metodología

Puede afirmarse que los paradigmas de investigación en la educación responden a diferentes situaciones y contextos, que resaltan un modo de interpretar la realidad educativa que va a investigarse, con el fin de incentivar la calidad de la educación. Sin embargo, no todas las investigaciones educativas presentan la misma intencionalidad y, en este sentido, es necesario establecer el alcance de la misma. Para ello, como menciona Selltiz *et al.* (1965), Babbie (1979) y Hernández-Sampieri (2005) identifican tres tipos de investigación: exploratoria, descriptiva y explicativa. Mientras Dankhe (1986) establece cuatro tipos de estudios: exploratorios, descriptivos, correlacionales y experimentales, los cuales delimitan el nivel de conocimiento científico al que aspira el investigador.

De acuerdo ello, esta investigación asumirá la implementación del diseño metodológico descriptivo, que como plantea Hidalgo (2005), pretende medir cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes, a través de la caracterización de una situación concreta, indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores. Por ende, se abordan técnicas específicas en la recolección de información, como la observación, las entrevistas y los cuestionarios. En este caso, a través de encuestas, se busca identificar la idoneidad de un escenario virtual de aprendizaje, para la enseñanza del idioma inglés, dado la necesidad encontrada de reforzar las competencias comunicativas en esa lengua.

Se realizó encuesta a cuarenta estudiantes de una institución de educación técnica y tecnológica de índole privada, ubicada en la localidad de Chapinero, en Bogotá. Estos estudiantes pertenecían a la Facultad de Salud, que cursaban segundo y tercer semestre, y tenían edades en el rango 15-50 años. Las preguntas realizadas en la encuesta fueron las siguientes:

1. Edad.
2. Desde su perspectiva, ¿qué importancia merece la utilización de recursos tecnológicos, como apoyo didáctico en los procesos de enseñanza?
3. ¿Está de acuerdo con el uso de tecnologías para aprender inglés?
4. ¿Considera que el uso de una plataforma interactiva ayuda más a su proceso de aprendizaje en inglés?
5. ¿Cree que el aprendizaje autónomo es necesario para potencializar habilidades en inglés?
6. ¿Usaría un escenario relacionado con juegos didácticos y diferentes actividades virtuales, con el objetivo potencializar distintas habilidades en inglés?
7. ¿Cuántas horas a la semana practica el inglés?
8. ¿Considera que el tiempo de las clases de inglés brindado en su programa es suficiente?
9. Evalúe la necesidad del idioma inglés en su vida laboral.
10. ¿Le gustaría tomar clases adicionales para aprender o perfeccionar el inglés?
11. ¿Ha tomado un curso virtual en inglés?

## Resultados

En las figuras 1-4 se presentan los resultados de manera gráfica, para mejor comprensión de los datos que se dan a conocer enseguida.

### Edad

El 67,5% de los encuestados se encuentra entre los 15 y los 20 años; el 17,5% se encuentra entre los 21 y los 25 años; el 7,5% entre los 26 y los 30 años; el 7,5% tiene 36 o más años; y ningún encuestado se encuentra entre los 31 y los 35 años.

Estos resultados evidencian que la mayoría de las personas encuestadas tiene una relación afín con la tecnología, pues tal como propone Vizcarra y Marroquín (2011), es innegable establecer que en los últimos años los dispositivos tecnológicos han pasado de ser simples elementos para convertirse en componentes esenciales de las sociedades, permeando así a los distintos escenarios.

### ¿Desde su perspectiva, que importancia merece la utilización de recursos tecnológicos, como apoyo didáctico en los procesos de enseñanza?

El 75% de los encuestados considera importante el uso de recursos tecnológicos como apoyo didáctico; el 20% piensa que tiene una importancia media; el 5%

afirma que tiene una importancia baja; y ningún encuestado considera que los recursos tecnológicos no tienen incidencia en los procesos de enseñanza. De acuerdo con lo anterior, puede deducirse que la mayoría de los encuestados ha sido permeada por la tecnología en sus procesos de formación.

### **¿Está de acuerdo con el uso de tecnologías para aprender inglés?**

El 87% de los encuestados está de acuerdo con el uso de la tecnología para el aprendizaje del inglés, el 10% considera que no es necesario y al 3% le es indiferente.

### **¿Considera que el uso de una plataforma interactiva ayuda más a su proceso de aprendizaje en inglés?**

El 92% de los encuestados considera que el uso de una plataforma interactiva ayudaría en el proceso de aprendizaje en el inglés; mientras que el 8% no cree que sea relevante la aplicación de una plataforma interactiva. En este sentido, se evidencia que un escenario virtual de aprendizaje es una herramienta positiva para la enseñanza y aprendizaje del inglés.

### **¿Cree que el aprendizaje autónomo es necesario para potencializar habilidades en inglés?**

El 97% de los encuestados piensa que el aprendizaje autónomo es necesario para potencializar las habilidades en inglés; mientras el 3% considera que no es importante. De acuerdo con lo anterior, podría evidenciarse que las prácticas pedagógicas han venido evolucionando, a fin de responder a las dinámicas que respira un contexto globalizado. En este sentido, se han generado otras maneras de comprender la relación entre enseñanza y aprendizaje, promoviendo procesos de formación mucho más autónomos.

### **¿Usaría un escenario relacionado con juegos didácticos y diferentes actividades virtuales, con el objetivo potencializar distintas habilidades en inglés?**

El 37% de los encuestados manifestó que usaría un escenario de aprendizaje virtual, para potenciar habilidades en inglés; mientras solo el 8% no lo usaría. En este sentido, la población encuestada establece la necesidad de fortalecer el inglés utilizando estrategias adicionales a las clases que ofrece el programa.

## ¿Cuántas horas a la semana practica el inglés?

El 35% de la población encuestada practica menos de una hora semanal el inglés; mientras que el 30% practica entre una y cinco horas a la semana; y solo el 5% practica más de cinco horas semanales. Esto evidencia que los estudiantes no hacen procesos autónomos de fortalecimiento en inglés, sino que se quedan con las horas semanales establecidas para la clase de inglés.

## ¿Considera que el tiempo de las clases de inglés brindado en su programa es suficiente?

El 25% de la población encuestada establece que el tiempo de las clases de inglés ofrecidos por los programas es suficiente para potencializar el idioma; mientras que el 75% lo considera insuficiente. Esto evidencia que es necesario generar otro escenario u otras herramientas para afianzar los contenidos dados en la clase de inglés que ofrece el programa.

## Evalúe la necesidad del idioma inglés en su vida laboral

El 82% establece que el inglés es necesario; el 15% que es medianamente necesario; mientras el 3% manifiesta que no es necesario. De acuerdo con esto, la mayoría de los encuestados considera que el inglés hace parte de las competencias laborales que debe desarrollar un profesional, teniendo en cuenta que nos encontramos en una sociedad globalizada.

## ¿Le gustaría tomar clases adicionales para aprender o perfeccionar el inglés?

El 85% de los encuestados establece que le gustaría tomar clases adicionales; mientras que el 15% manifiesta que no son necesarias.

## ¿Ha tomado un curso virtual en inglés?

El 55% de los encuestados nunca ha tomado un curso virtual en inglés; mientras que el 45% si lo han tomado o lo están tomando. De acuerdo con lo anterior, es importante resaltar que para este tipo de población encuestada es necesario crear un escenario con un diseño instruccional claro y sencillo, puesto que la mayoría no ha tenido contacto directo con las dinámicas de un curso virtual de inglés (tabla 1).

**Tabla 1.** Resultados encuesta sobre las opiniones acerca del uso de los entornos virtuales en el aprendizaje del inglés

Preguntas	Sí		No		Indiferente	
	Número	Porcentaje (%)	Número	Porcentaje (%)	Número	Porcentaje (%)
¿Está de acuerdo con el uso de tecnologías para aprender inglés?	35	887%	4	10%	1	3%
¿Considera que el uso de una plataforma interactiva ayuda más a su proceso de aprendizaje en inglés?	37	992%	3	8%	NA	NA
¿Cree que el aprendizaje autónomo es necesario para potencializar habilidades en inglés?	39%	997%	1	3%	NA	NA
¿Usaría un escenario relacionado con juegos didácticos y diferentes actividades virtuales, con el objetivo potencializar distintas habilidades en inglés?	37%	992	3	8%	NA	NA
¿Considera que el tiempo de las clases de inglés brindado en su programa es suficiente?	30	775%	10	25%	NA	NA
¿Le gustaría tomar clases adicionales para aprender o perfeccionar el inglés?	34	885%	6	15%	NA	NA
¿Ha tomado un curso virtual en inglés?	18	445%	22	55%	NA	NA

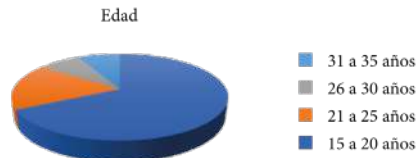
NA: no aplica.

**Fuente:** elaboración propia.



**Figura 1.** Resultados de la pregunta por la edad.

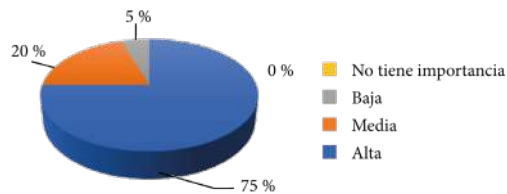
Edad (años)	Número de personas
15 a 20	27
21 a 25	7
26 a 30	3
31 a 35	0
Más de 36	3
Total	40



**Fuente:** elaboración propia.

**Figura 2.** ¿Desde su perspectiva, que importancia merece la utilización de recursos tecnológicos, como apoyo didáctico en los procesos de enseñanza?

Criterio	Número de personas
Alta	30
Media	8
Baja	2
No tiene importancia	0
Total	40



**Fuente:** elaboración propia.

**Figura 3.** ¿Cuántas horas a la semana practica el inglés?

Criterio	Número de Personas
Menos de 1 hr	14
Entre 1hr y 3 hr	12
Entre 3hr y 5hr	12
Más de 5hr	2
Total	40

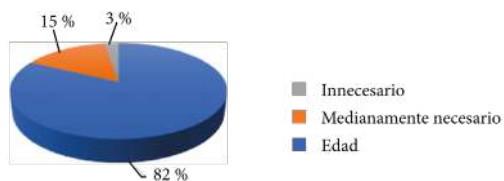


**Fuente:** elaboración propia.

**Figura 4.** Evalúe la necesidad del idioma inglés en su vida laboral.

Criterio	Número de personas
Muy necesario	33
Medianamente necesario	6
Innecesario	1
Total	40

Evalúe la necesidad del idioma inglés en su vida laboral



Fuente: elaboración propia.

## Conclusiones

De acuerdo con los resultados, puede concluirse que, para los encuestados, es relevante para su contexto laboral el aprendizaje del inglés como segundo idioma. En este sentido, es necesario, dentro del currículo, generar actividades virtuales que complementen las actividades presenciales para fortalecer habilidades en este idioma.

Además, la mayoría de los encuestados considera importante el uso de recursos tecnológicos como apoyo didáctico para procesos formativos. Por tanto, el uso de un escenario virtual para la enseñanza y el aprendizaje del inglés sería una buena estrategia para afianzar los contenidos dados en las clases que ofrece el programa.

## Referencias

- Chavarría, C. E. (2010). El idioma inglés en el currículo universitario: importancia, retos y alcances. *Revista Electrónica Educare*, 14(2), 63-69.
- Delgado, M. y Solano, A. (2009). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 9(2), 1-21.
- García, A. J., Casañas, A., Rodríguez, Z. y Rodríguez, I. M. (2017). Criterios sobre la aplicación de la estrategia curricular del idioma inglés mediante los entornos virtuales. *Medimay*, 24(2), 160-172.
- Hernández-Sampieri, R. (2005). *Metodología de la investigación*. 6.a edición. McGraw Hill Educación.
- Hidalgo, I. (2005). *Tipos de estudio y métodos de investigación*. <https://www.gestiopolis.com/tipos-estudio-metodos-investigacion/>

- Márquez, Y. M., Leyet, O. L. y Batista, Y. G. (2008). Evaluación del aprendizaje autónomo para entorno virtual de aprendizaje del inglés en la Universidad de las Ciencias Informáticas. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2(1-2), 55-62.
- Requena, S. H. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías, aplicado en el proceso de aprendizaje. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 5(2), 26-35.
- Rey, I. G., García, E. H. y García, M. R. (2009). Moodle en la enseñanza presencial y mixta del inglés en contextos universitarios. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 12(1), 169-193.
- Vizcarra, F. y Marroquín, L. P. (2011). Ciberculturas: el estado actual de la investigación y el análisis. *Cuadernos de Información*, 28, 33-44.

# Didáctica con enfoque desde los estudios de ciencia, tecnología y sociedad (CTS), aplicado a contenidos virtuales

Didactics in science, technology and society (STS) approach applied to virtual contents

Luisa Esperanza Rincón Jiménez\*

## Resumen

Esta investigación tiene como objetivo caracterizar los componentes didácticos y metodológicos de una estrategia desde el enfoque educativo de las CTS, ofreciendo distintas formas de construir conocimiento y de asumir las relaciones CTS, con el fin de abordar la tecnología desde una perspectiva ética y reflexiva, haciendo énfasis en las implicaciones positivas y negativas que tales relaciones pueden tener. Luego de un rastreo documental, se dan a conocer las características de los aspectos pedagógicos y didácticos, que han venido construyéndose en torno a la educación CTS, para identificar las que pueden ser aplicadas en el diseño de contenidos virtuales para estudiantes de primeros semestres de educación superior.

**Palabras clave:** educación; entornos virtuales de aprendizaje; virtualidad.

## Abstract

The objective of this research is to characterize the didactic and methodological components of a strategy from the educational approach of STS, offering different ways of building knowledge and assuming STS relationships, to approach technology from an ethical and reflective perspective, with special emphasis on

---

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico:lerinconj@correo.udistrital.edu.co

the positive and negative implications that such relationships may have. After a documentary tracking, this research presents the characteristics of the pedagogical and didactic aspects that have been built around STS education, to identify those that can be applied in the design of virtual contents for students of first semesters of higher education.

**Keywords:** Education; virtual learning environment; virtuality.

## Introducción

Cada vez son más las instituciones de educación superior que incorporan a sus campus entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje en plataformas de gestión de tipo LSM, a través de las cuales ofrecen diversos programas de formación, desde cursos cortos y diplomados hasta programas de pregrado y posgrado. Esto se relaciona con el estilo de vida de la sociedad actual que, con frecuencia, opta por este tipo de educación debido a las múltiples labores que desarrollan las personas o por el fácil acceso a entornos educativos cuando se encuentran en puntos geográficos distantes.

Según Bustos y Coll (2010), en los últimos años ha surgido un fenómeno conocido como *la cultura de la sociedad digital*, que tiene que ver con la formación de una comunidad que comparte y construye conocimiento a través de distintas herramientas digitales. Tal fenómeno posibilitó que las tecnologías digitales aparecieran como formas dominantes para comunicarse, compartir información y conocimiento, investigar, producir, administrar y organizar contenidos, pero ¿de qué manera se estructuran y organizan los contenidos para los espacios de enseñanza y aprendizaje bajo la modalidad virtual, desde un enfoque educativo tipo de ciencia, tecnología y sociedad (CTS)?, ¿cómo se estructura este tipo de enseñanza y aprendizaje? Responder a estos interrogantes es uno de los aportes más significativos de esta investigación al campo de la educación virtual, especialmente en lo que referido a las estructuración metodológica y didáctica de un entorno virtual de aprendizaje (EVA), bajo el enfoque CTS.

## Fundamento metodológico

Esta investigación se centra en las premisas de la investigación documental, desde una perspectiva argumentativa que, además de la evaluación de la información, se plantea una discusión de sus consecuencias, una valoración de la información y una postura, materializada en el planteamiento de aspectos que deben tenerse en consideración para la estructuración de contenidos en EVA bajo el enfoque educativo CTS. Además, se enfoca en el análisis de los resultados en una metodología de investigación cualitativa.

## Rastreo documental y categorías de investigación

Con el fin de determinar las características de los componentes didácticos y metodológicos de una estrategia desde el enfoque educativo de la educación CTS, para el diseño pedagógico, se establecen las siguientes categorías de investigación, como parte del rastreo documental planteado para el desarrollo de esta investigación. Dichas categorías tienen como referente inicial a Acevedo *et al.* (2002), cuyo trabajo constituye un importante aporte que reúne los principales aspectos que deben tenerse en cuenta durante el proceso de enseñanza desde el enfoque CTS en el contexto iberoamericano, en un momento en que inició con mayor intensidad este proceso. Cabe aclarar que el rastreo documental se centra en investigaciones posteriores en Iberoamérica. Las categorías se dividen en dos grandes núcleos, relacionados con la producción de conocimiento y con el impacto del conocimiento, como se describe enseguida.

## Aspectos socioculturales que inciden en la producción de conocimiento

Desde el enfoque educativo CTS, es importante analizar estos aspectos, pues tanto la ciencia como la tecnología tienen una importante repercusión en las dinámicas sociales ya que son sinónimo de progreso, por los avances que representan y la manera en la que influyen en el mejoramiento de la calidad de vida de las sociedades. Sin embargo, en la década de 1970, surgió una preocupación por las repercusiones que el desarrollo de la ciencia y la tecnología tuvo sobre campos como el ambiental, la salud, la política, la economía e, incluso, en el campo cultural.

De la confianza ilimitada en la ciencia y la tecnología como las primeras y principales causas del progreso social (punto de vista heredado del siglo XIX que, por otra parte, ha servido para fundamentar durante el siglo XX las ideologías cientista y tecnocrática), y como consecuencia de ciertos excesos tecnológicos y científicos, se pasó a un sentimiento de temor en los ciudadanos ante la ciencia y la tecnología que generó a la vez una fuerte crítica contra ellas, por lo que se reforzaron las posiciones anticientíficas y antitecnológicas (en particular a finales de la década de 1960 y 1970).

En los albores del siglo XXI coexisten ambas visiones, a veces de forma poco pacífica. No obstante, también ha surgido un consenso creciente por el cual se admite que la ciencia y la tecnología nos proporcionan numerosos beneficios e impactos negativos, algunos de ellos imprevisibles. Tanto unos como otros reflejan los valores, perspectivas y puntos de vista de quienes están en condiciones de

tomar decisiones relacionadas con los conocimientos científicos y tecnológicos (Acevedo *et al.*, 2002).

De dicha preocupación surge los estudios CTS, como campo interdisciplinario que abarca la filosofía y sociología de la ciencia y la tecnología, entre otros; bajo dos perspectivas: la tradición europea, centrada principalmente en lo académico; y la perspectiva norteamericana, que adoptó un posición activista y crítica frente a los aspectos negativos que la ciencia y la tecnología podían generar en el ámbito social. No sobra recordar que los estudios CTS presentan, a su vez, tres grandes campos de acción, uno de los cuales es la educación CTS; mientras que los otros campos se refieren a temas de política científica con énfasis en la participación pública, así como enfoques más académicos que exploran la producción de conocimiento desde diferentes programas de investigación.

Las repercusiones de los estudios CTS no se hicieron esperar en el tema educativo. En particular desde finales de la década de 1970, diversas asociaciones y grupos de profesores de Secundaria en el Reino Unido, Canadá, Australia y Estados Unidos empezaron a implementar cambios en los currículos, buscando incluir las preocupaciones CTS en el ámbito educativo. Así surgió el enfoque educativo CTS, como una manera de reflexionar respecto a las relaciones ciencia, tecnología y sociedad, basada en la necesidad de desarrollar una comprensión de la ciencia y la tecnología mucho más incluyente, en la que la sociedad tenga la posibilidad de adquirir este conocimiento y ser crítica frente a sus ventajas y desventajas.

Esto plantea la necesaria reflexión de desarrollar una alfabetización científica y tecnológica, que no solo incluya los usos y aplicaciones de la ciencia y la tecnología, sino el análisis de las repercusiones que puede haber en la sociedad.

Lo anterior cobra mayor relevancia al establecer que, aunque este enfoque educativo ha venido trabajándose desde finales de 1970, en países europeos y en Norte América, caso contrario ha ocurrido en países de Iberoamérica. En la década de 1980, en España y Cuba, se inició con el tema de la educación CTS, o las nuevas tendencias de educación en ciencias. Sin embargo, su consolidación académica se daría solo hasta la década de 1990. Como se observa, el proceso de inserción de la educación CTS se ha presentado con mayor auge en países desarrollados que en aquellos en vías de desarrollo.

Esta categoría también incluye aspectos relacionados con la formulación de políticas públicas relacionadas con los impactos de la ciencia y la tecnología

y, por consiguiente, con los aspectos éticos que permiten determinar cómo la ciencia y la tecnología pueden impactar en distintas dinámicas sociales, incluso como una manera de respetar las distintas formas de vida.

## Impactos de la ciencia y tecnología

Es importante que en el contexto educativo se incluya el enfoque CTS, desde una perspectiva contextual, en la que los estudiantes puedan plantear soluciones a problemáticas actuales y potenciar las ventajas de la ciencia. En la década de 1980, los programas CTS en EE. UU. se centraban en problemas científicos y tecnológicos de interés social; luego las transformaciones que surgirían en 1990 llevarían a que los currículos giraran en torno al estudio de áreas de conocimiento científicos y técnicos. Una de las razones por las que los problemas científicos y tecnológicos de interés social son más frecuentes en la educación CTS se debe a que los desarrollos de la ciencia y la tecnología afectan la vida diaria (Acevedo *et al.*, 2002).

Esta categoría se relaciona con la tradición norteamericana de los estudios CTS, centrada en las consecuencias sociales y ambientales de los productos tecnológicos, descuidando, en general, los antecedentes sociales de dichos productos. Se trata de una categoría relacionada con un movimiento activista de protesta social (López, 1998). En síntesis, puede indicarse que esta categoría incluye la ciencia y la tecnología en un contexto social, la comprensión de experiencias cotidianas, el desarrollo de la responsabilidad social, las fortalezas y debilidades de la ciencia y la tecnología, el contenido adaptado a las necesidades de los estudiantes y los valores éticos.

## Aspectos pedagógicos y didácticos

Las categorías descritas involucran aspectos desde lo pedagógico, con base en la reflexión que se hace del ejercicio de la educación, y desde lo didáctico, en el que se tienen en cuenta estrategias y métodos de enseñanza; además de los productos que pueden obtenerse de la interrelación entre estos componentes. Cabe aclarar que esta investigación tiene en cuenta algunas propuestas relevantes desarrolladas en Iberoamérica, con respecto al desarrollo pedagógico y didáctico, relacionadas con el enfoque educativo CTS (tabla 1).



**Tabla 1.** Aspectos pedagógicos, didácticos y tipos de productos que emergen de las categorías centrales

Aspectos pedagógicos	Aspectos didácticos	Tipos de productos
Controversias tecno-científicas	Análisis de casos históricos	Unidades de aprendizaje
Actividades participativas	Contenedores y otras actividades con noticias científicas	Diseños curriculares
Investigación	Casos simulados	OVAS
Prospectiva	Juego de roles	Encuestas o estudios empíricos
Análisis y comprensión sistémica	Mediación	Ensayos de formación docente
Diseños tecnológicos	Ejercicios de futuro	Elaboración de casos históricos de la ciencia y la tecnología
CTS Naturaleza de la ciencia	Análisis documental	Diseño de políticas educativas
NDC	Ciclo de Responsabilidad	Cursos de CTS
Naturaleza de la tecnología	Dilemas éticos	PURA
NDT	Didácticas sobre ética	Cátedras de formación en educación
Visitas guiadas a museos	Observación y análisis de campo con enfoque CTS	CTS Materiales formativos y productos diversos: guías, periódicos, boletines, programas radiales, etc.
Centros de ciencia		Proyectos participativos de trabajo con comunidad
Clubes de ciencia		Guías de observación y análisis de campo
Jardines botánicos		
Zoológicos		
Uso de noticias científicas		

**Fuente:** elaboración propia.

## Aspectos pedagógicos

Teniendo como punto de partida la información de la tabla 1, a continuación, se hace referencia solo a los aspectos pedagógicos y didácticos que, a juicio del investigador, son los más utilizados. En cada caso, se describen las características de las didácticas más utilizadas y sus aportes en los procesos de enseñanza desde el enfoque CTS.

### Controversias

Según McMullin (1987), una controversia científica es una discusión insistente sobre un asunto significativo por un número importante de científicos, la comunidad científica puede añadir nuevos aspectos a la naturaleza de la controversia, se trata de un suceso histórico que tiene un lugar y fecha establecidas, no es solo una relación abstracta entre evidencia e hipótesis.

Este tipo de actividades permite que los estudiantes analicen cómo el conocimiento relacionado con la ciencia y la tecnología puede tener distintos puntos de vista, expresados en acuerdos y desacuerdos que validan, transforman o refutan determinado conocimiento. Desde aquí los estudiantes pueden tomar posturas para analizar sus ventajas o desventajas y el impacto a nivel social, ambiental, económico y político que puede tener.

### Actividades participativas

Este tipo de actividades permite la interacción entre diferentes grupos sociales, en relación con alguna situación, problema o controversia, donde usualmente se deben analizar los argumentos, tomar decisiones en torno a las situaciones y, en algunos casos, participar directamente en la puesta en marcha de tales decisiones. Las didácticas asociadas a estas propuestas pedagógicas se relacionan con actividades participativas, como los casos simulados y los grupos de discusión, (Osorio *et al.*, 2016). Dichos casos deben estar centrados en aspectos que permitan a los estudiantes analizar las implicaciones y relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente, este último puede enfocarse desde la perspectiva en la que se utiliza la naturaleza para producir y el impacto de estos productos en la naturaleza, haciendo énfasis en la sostenibilidad.

### Investigación

A través de la investigación, los estudiantes pueden plantear distintas hipótesis en torno a la solución de un problema; analizar el contexto de dicha problemática; y establecer los objetivos que quiere alcanzarse para, finalmente, analizar los resultados. Esto permite que se construya conocimiento de manera sólida. Según Osorio *et al.* (2016) uno de los métodos que pueden implementarse en el aula, partiendo de la investigación, es la investigación acción participativa. En ella, los estudiantes plantean el problema de investigación a partir de las dinámicas de su contexto, relacionando, a su vez, a la comunidad vinculada con el trabajo.

### Diseños tecnológicos CTS

Posibilita la estructuración y diseño de artefactos pensados desde la perspectiva CTS, es decir, desde el análisis del impacto de distintos desarrollos científicos y tecnológicos.

Según Quintana *et al.* (s.f.), en las últimas dos décadas se empezó a incluir en el currículo el área de tecnología e informática. A partir de la Ley 115 de 1994, en ella se desarrollan las diversas prácticas de aula de la educación en tecnología. Inicialmente las propuestas estaban encaminadas al estudio informático y

digital. Sin embargo, en los últimos años, han venido incorporándose propuestas didácticas que exploran posibilidades que responden de manera más holística al estudio y la comprensión del fenómeno de la tecnología como producto y expresión sociocultural, y no solo enfatizar en la dimensión instrumental de lo tecnológico, sino que se avanza en la formación de posturas críticas y de actitudes para la deliberación argumentada, relacionadas con el enfoque CTS.

Asimismo, con el desarrollo de estrategias cognitivas, actitudes y habilidades para la solución de problemas tecnológicos que corresponden al enfoque del diseño. Estos enfoques diversos hacen parte de la educación en tecnología o educación con tecnología. Este tipo de propuestas didácticas tiene en cuenta cuatro aspectos importantes para el desarrollo de una actividad tecnológica escolar: la estrategia de diseño, la estrategia de análisis, la estrategia CTS y la estrategia de análisis a través de la construcción.

### Naturaleza de la ciencia y naturaleza de la tecnología

Acevedo y García (2016) afirman que “la naturaleza de la ciencia (NDC) es un metaconocimiento sobre la ciencia, que surge de las reflexiones interdisciplinarias realizadas desde la filosofía, la historia y la sociología de la ciencia por expertos en estas disciplinas, y por algunos científicos”. Para ellos, “la empresa científica es poliédrica y dinámica, por lo que es difícil definir con precisión el concepto de NDC, aunque, de manera general, trata de todo aquello que caracteriza a la ciencia como la construcción de una forma especial de conocimiento”.

Acevedo y García (2016) toman el enfoque de la naturaleza de la ciencia y lo relacionan con el enfoque CTS. La naturaleza de la ciencia se centra en cuestiones epistemológicas, en determinar cómo se construye el conocimiento científico, el método de la ciencia. Lo que hacen estos autores es imprimir el enfoque CTS a la naturaleza de las ciencias, para considerar no solo aspectos epistémicos, sino también sociales. Lo anterior, sin duda, constituye en un importante elemento para el contexto educativo.

Desde el enfoque CTS, la naturaleza de la ciencia incluye reflexiones en torno a la manera en la que se produce el conocimiento científico, sus métodos para validarlo, los valores implicados en las actividades de la ciencia, las relaciones con la tecnología y las aportaciones de la ciencia a la cultura y el progreso social. Desde la perspectiva CTS, la NDC involucra reflexiones relacionadas con la manera en la que se construye el conocimiento científico, sus métodos de validación, los valores implicados en los métodos de producción y validación, su relación con la tecnología y los aportes al progreso social (Acevedo y García, 2016).

## Uso de noticias científicas

Alude al uso de noticias periodísticas que pueden tener un tratamiento didáctico, para que los estudiantes interpreten distintas situaciones y puedan argumentar sus puntos de vista. Esto es valioso, ya que este tipo de noticias está dirigido al público en general, además buscan promover en la ciudadanía las mismas competencias que pueden generarse en las aulas de clase. Otra ventaja de su uso es que los temas son significativos para el lector y significativos para los jóvenes (Osorio *et al.*, 2016).

## Aspectos didácticos

En cuanto a los aspectos didácticos, se incluyen, entre otros, los análisis de caso, los juegos de roles y los ejercicios de futuro, tal como se describe a continuación.

### Análisis de casos

Permite a los estudiantes generar análisis en torno a una situación o problema específico, por ejemplo, los relacionados con el impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad y el medioambiente. Según Osorio *et al.* (2016), los casos reales pueden lograr que los estudiantes sean críticos frente a diversos temas. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que estos pueden introducir con facilidad situaciones emocionales que puede hacer menos consistentes los argumentos y la interpretación del tema de debate.

Por otra parte, están los casos simulados, facilitan el análisis del problema. Debido a que no son tan complejos, son pedagógicamente manejables y permiten seguir un desarrollo didáctico relacionado con las competencias que se quiere desarrollar en los estudiantes.

### Mediación

La mediación “es un método de participación pública que consiste en involucrar grupos de personas en una disputa, explorarla juntos y reconciliar sus diferencias”; además, “la disputa mediada llega a una solución cuando las partes conjuntamente hayan buscado lo que consideran puede ser una solución factible”. Por otro lado, “la mediación presenta tres fases: la prenegociación, la negociación integrativa y la implementación” (Osorio *et al.*, 2016, p. 148). Esta actividad se realiza entre dos grupos y un tercer grupo mediador con menor número de estudiantes. En los grupos grandes el tema puede ser distribuido en distintos subtemas, que tienen que ver con el tema.

## Contenedores y otras actividades con noticias científicas

Este tipo de actividades permite a los estudiantes analizar situaciones reales y su impacto. Es un claro ejemplo para mostrar las relaciones ciencia, tecnología y sociedad, pues a partir de noticias que publicadas para la sociedad en general, se da al estudiante la oportunidad de opinar y argumentar sobre situaciones que ocurren en su contexto, que lo afectan a él y a otros individuos.

## Juego de roles

En este tipo de actividades, los estudiantes pueden asumir distintos roles, por ejemplo, pueden simular, a partir de un problema específico, cuáles serían los argumentos de un grupo a favor del problema y el otro en contra. Ello permite a los estudiantes analizar cómo una situación puede afectar a distintos actores sociales.

## Ejercicios de futuro

Incluye actividades que permiten analizar situaciones del presente y cómo esto puede repercutir en el futuro desde la identificación de las ventajas y desventajas de estos adelantos, con el fin de pensar en el bienestar de la sociedad. Según Osorio *et al.* (2016), los ejercicios de futuro corresponden a “ejercicios de análisis prospectivos y tendencias futuristas con un enfoque reflexivo basado en el enfoque CTS”. Es decir, se basan en hipótesis: “¿qué pasará en el futuro si continuamos haciendo?”.

## Referencias

- Acevedo-Díaz, J. Vázquez, A. y Manassero, M. (2002). *El movimiento ciencia tecnología-sociedad y la enseñanza de las ciencias*.  
<https://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo13.htm>
- Acevedo, J. y García, A. (2016). «Algo antiguo, algo nuevo, algo prestado». Tendencias sobre la naturaleza de la ciencia en la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(1), 3-19.
- Bustos, A. y Coll, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15(44), 163-184.
- López, J. (1998). Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 18, 41-68.
- McMullin, E. (1987). Scientific controversy and its termination. En H. T. Engelhardt Jr y A. L. Caplan (eds.), *Scientific Controversies. Case Studies in the Resolution*

*and Closure of Disputes in Science and Technology* (pp. 49-91). Cambridge University Press.

Osorio, C., Berón, C., Duque, N. y Sinisterra, N. (2016). *Del colegio a la comunidad. Manual del docente*. Proyecto "Construcción de una Cultura de Ciencia, Tecnología e Innovación para Niños, Jóvenes, Maestros y Comunidad de todo el Departamento del Valle del Cauca, Occidente", Línea Apropriación Social e Ideas para el Cambio.

Quintana, J., Páez, J y Téllez, P. (s. f.) *Actividades tecnológicas escolares y energías renovables. Una propuesta didáctica para la educación en tecnología*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Grupos de investigación Didáctica de la Tecnología Didactec y Energías alternativas GIEAUD.

# Evaluación de la formación e-learning mediante Canvas

## Evaluation of e-learning training using canvas

Yaneth Patricia Caviativa Castro\*

Valentino Jaramillo Guzmán\*\*

Fredy Alberto Sanz Ramírez\*\*\*

Jennifer Tatiana Mendivelso Mojica\*\*\*\*

### Resumen

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han modificado la relación entre los diferentes factores que inciden el rendimiento académico. Objetivo: conocer los diferentes recursos y actividades que los estudiantes usan mediados por Canvas. Método: estudio descriptivo de corte transversal, realizado en el periodo julio 2018-julio 2019, en la Carrera de Ingeniería de Universidad Manuela Beltrán. Resultados: la interacción en las aulas virtuales permite manejar materiales interactivos, recursos en línea hipermediales e hipertextuales, cumpliendo con los contenidos programáticos y un diseño instruccional, adecuado para garantizar el proceso de aprendizaje. Esta interacción hace interesante la plataforma pedagógica amigable, no solo que se convierta en un repositorio de archivos, sino en la construcción del aprendizaje colectivo.

**Palabras clave:** aprendizaje colaborativo; Canvas; e-learning; TIC.

\* Universidad Baja California. Correo electrónico: janeth.caviativa@umb.edu.co

\*\* Universidad Baja California. Correo electrónico: valentinojaramillg@yahoo.es

\*\*\* Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. Correo electrónico: fredy.sanz@umb.edu.co

\*\*\*\* Universidad Externado de Colombia. Correo electrónico: tatianamendivelso88@gmail.com

## Abstract

Information and communication technologies (ICTs) have changed the relationship between the different factors that influence academic performance. Objective: to know the different resources and activities that students use mediated by CANVAS. Methods: Descriptive cross-sectional study carried out between July 2018 and July 2019 in the Engineering Career at Manuela Beltrán University. Results Interaction in virtual classrooms allows to manage interactive materials, hypermedia and hypertextual *on-line* resources, complying with programmatic contents and an adequate instructional design to guarantee the learning process. This interaction makes the friendly platform interesting, not only that it becomes a repository of archives, pedagogical, but also in the construction of a collective learning.

**Keywords:** Canvas; collaborative learning; e-learning; ICT.

## Introducción

Los sistemas de gestión de aprendizaje (LMS) han sido adoptados por las instituciones educativas por su comodidad y por la facilidad de interacción en las actividades de formación y creación de los entornos virtuales que ofrecen. La plataforma Canvas es una de las más utilizadas tanto en su versión gratuita como en las adoptadas con pago premium, en la que se puede interactuar con los estudiantes y tutores. Esta interacción se realiza mediante los recursos y actividades que pueden colgarse desde los más diversos contenidos multimedia (apuntes, videos e imágenes). También permite evaluar las diferentes actividades de los alumnos o realizar exámenes *on-line*, donde resulta esencial para crear “objetos de aprendizaje”, “unidades didácticas” “hipertextos” y fomentar el aprendizaje autónomo, aprendizaje colaborativo, lo cual permite la comunicación y el trabajo en equipo entre los estudiantes.

En el campo educativo, no se puede ser indiferente a estos cambios tecnológicos: los blogs, las redes sociales *on-line*, las wikis, el email y las plataformas virtuales de aprendizaje, entre otros, están incorporándose paulatinamente al ambiente educativo en todos los niveles (Hidalgo *et al.*, 2017).

La versatilidad de los contenidos permite a los estudiantes acceder a información de punta en cualquier momento y desde cualquier lugar. En cuanto al tutor, se busca que incorpore las TIC a su quehacer, diseñando material didáctico hipermedial e hipertextual. Debido a los cambios y esta cibercultura, se pretende que el tutor no se limite a manejar la ofimática, sino que implemente la tecnología con enfoque pedagógico.



Con ello en mente, esta investigación tuvo como objetivo conocer los diferentes recursos y actividades que los estudiantes frecuentan y utilizan en la asignatura de investigación de la carrera de Ingeniería, mediados por Canvas.

## **La enseñanza de las TIC**

Las TIC desempeñan un importante papel en los procesos educativos, sobre todo, porque ofrecen plataformas en línea como los Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS). Dichas plataformas permiten al docente gestionar sus cursos web y administrar sus contenidos según su necesidad pedagógica de forma sencilla y amigable (Cabero-Almenara, 2008).

El docente puede diseñar actividades como foros de discusión, chat, glosarios, lecciones, talleres, wikis y cuestionarios, de forma organizada. De igual forma, le permite evaluar la participación de sus estudiantes en la plataforma, haciendo un seguimiento de la actividad de cada usuario. Así, se favorece la interacción de los estudiantes, pues se les brinda un espacio seguro y asincrónico para realizar trabajo colaborativo. Igualmente, este ambiente centrado en el estudiante le permite construir su conocimiento gracias a habilidades propias y no simplemente repitiendo la información impartida por su profesor (Peláez y Taborda, 2006).

En este contexto, la Unesco (2013) indica que “el uso de las TIC en la educación tiene un efecto multiplicador a lo largo de todo el proceso educativo”, pues “pone énfasis en el aprendizaje y brinda a los estudiantes nuevas competencias”. De ese modo, “facilita y mejora la formación del docente, además brinda a las personas una mejor oportunidad de competir en la economía global”.

## **La plataforma Canvas**

La plataforma Canvas facilita el seguimiento y control para los procesos educativos, ya que su versatilidad potencializa la supervisión y acompañamiento para las actividades establecidas, tales como sistematización de documentos, rúbricas para cada actividad, recursos didácticos para la evaluación y la facilidad de generar informes especiales para el seguimiento de cada proceso (Martínez, 2016).

Fernández (2016) indica que el buen uso de la plataforma Canvas refleja los componentes pedagógicos que son de vital importancia en la ejecución de proyectos educativos. Asimismo, refleja el impacto positivo en la trasmisión del conocimiento a toda la comunidad educativa.

Teniendo en cuenta que el ambiente de aprendizaje es abierto y tiende a crecer, esta plataforma aporta a los entornos educativos, al modificar las enseñanzas tradicionales, apoyados mediante la gestión del conocimiento.

## **Metodología e-learning**

Para el adecuado desarrollo de las plataformas de aprendizaje, es indispensable un sistema de formación ligado a la conexión a la red (Internet), ya que apoya la formación a distancia y los procesos educativos virtuales. La incorporación de las TIC y las plataformas de aprendizaje está altamente asociada a la evolución de esta metodología virtual.

En ese sentido, la metodología e-learning destaca por ser capaz de integrar el uso de las nuevas tecnologías y elementos didácticos tradicionales. Asimismo, aporta ventajas en el ambiente educativo, como la posibilidad de asistencia en clase de manera remota; facilita los espacios virtuales para los trabajos colaborativos; reduce costos a las instituciones educativas; y fomenta el aprendizaje dinámico (González *et al.*, 2005).

Del mismo modo, las instituciones educativas son los actores principales en la innovación de la oferta académica por medio de esta metodología, ya que permite la evolución de la enseñanza por medio de un currículo flexible y participativo, el cual abarca una población mayor de estudiantes e incrementa el aprendizaje (Penalva, 2007).

## **Aprendizaje colaborativo**

Como parte la evolución tecnológica, se resalta la temática educativa orientada al aprendizaje colaborativo que relaciona los contextos culturales de “cómo se aprende”, con el entorno social “donde se aprende”, desde la red. Así, se visualiza que las tecnologías de la información transforman el contexto del trabajo colaborativo y los enfocan al ámbito educativo (Calzadilla, 2002).

El enfoque colaborativo del aprendizaje requiere una transformación avanzada de la relación entre grupos, teniendo en cuenta que se parte de un conocimiento básico, y cambia de perspectiva por las creencias sociales de cada individuo. No obstante, la participación activa en los procesos permite generar nuevo conocimiento (Brufee, 2005).

Algo semejante ocurre con el aprendizaje colaborativo en las redes, ya que la interacción de los diferentes grupos implica la relación entre diferentes actores de la comunidad educativa, como docentes, estudiantes, gestores de recursos y facilitadores. Tal interacción permite un ambiente de aprendizaje no competitivo. Ya que se estimula la iniciativa individual, los integrantes del grupo participan con sus habilidades en la toma de decisiones y, a la vez, se despierta la motivación de todos los miembros del grupo, favoreciendo, de paso, la productividad (Calzadilla, 2002).

## Metodología

La investigación es de tipo descriptivo, de corte transversal, realizada en el periodo julio 2018- julio 2019, en la Carrera de Ingeniería de la Universidad Manuela Beltrán. La población enfocada estuvo constituida por 79 estudiantes de tercer semestre, que formaban parte de la asignatura Investigación. Se aplicó una matriz de doble entrada y se utilizaron técnicas cuantitativas, haciendo uso de herramientas de recolección de información y análisis del campo.

## Resultados

La Carrera de Ingeniería utiliza el sistema de gestión de aprendizaje (LMS) basado en la plataforma Canvas en la educación virtual, a fin de fortalecer los procesos enseñanza aprendizaje. En la modalidad e-learning, esta plataforma permite aportar contenido y material educativo hipermedial, hipertextuales, videos y PDF, entre otros, que pueden ser consultados o descargados desde la plataforma. Asimismo, se tienen rúbricas de evaluación con cada actividad y seguimiento continuo.

La asignatura Investigación se imparte en el tercer semestre, de acuerdo con el plan de estudios, de manera virtual. El curso consiste en la introducción a la investigación formulación del proyecto, objetivos, introducción y metodología, donde el trabajo se realiza en equipos; y da respuesta automática a cada actividad propuesta.

El estudio se realizó con el objetivo de evaluar la frecuencia del uso de Canvas en recursos, actividades y participación de los estudiantes de ingeniería del tercer semestre que tomaron la asignatura Investigación.

Se analizaron los registros de tutoría e-learning, con un total de 79 estudiantes de tercer semestre de Ingeniería, con la incorporación de la plataforma Canvas. La tutoría mediante esta plataforma contiene 65 asignaciones, desglosados de la siguiente manera: 30 recursos, 20 archivos, 7 páginas web y 5 URL. En lo referente a las actividades el curso contenía: cinco evaluaciones (Quiz), cinco tareas (Assignments), cinco foros y cinco conferencias guiadas.

Se descargó el registro del curso de Canvas relacionado con asignatura en estudio. Se consideró el número de “puntos de vista” (View) y “publicaciones o envíos” (Post) para el análisis.

En la tabla 1, se relaciona la información del curso. Se encontraron 28743 registros totales para el período. El número de registros relevantes para las entradas de los estudiantes fue 26 444 (92 %) y el resto fue del docente (2299; equivalentes a 8% del total).

**Tabla 1.** Número de registros relevantes

Perfiles	Número de registros	Porcentaje (%)
Estudiantes	26 444	92
Docentes	2299	8
Total	28743	100

**Fuente:** elaboración propia con datos de la plataforma Canvas del curso (2019).

Esta información se basa en los perfiles principales de la interacción de los cursos y el uso continuo de la plataforma. En el número de visitas registrado a través de red fija fue 11 561 (41%) y red de datos móviles 16 636 (59%), por lo que es claro que el dispositivo móvil fue el más empleado para la consulta del aula virtual, seguido de la computadora, con un tiempo estimado en la realización de actividades con un promedio de 1,30 horas/día (tabla 2).

**Tabla 2.** Número de visitas

Clase de red	Número de visitas	Porcentaje (%)
Redes fija	11 561	41
Redes móvil	16 636	59
Total	28 197	100

**Fuente:** elaboración propia con datos de la plataforma Canvas del curso (2019).

El acceso a la plataforma por medio de la red móvil evidencia la facilidad de acceso que permite el aprendizaje e-learning y la disponibilidad de recursos para el cumplimiento de las diferentes actividades.

El promedio de publicaciones por actividad durante el curso fue de la siguiente manera: 417 (30%) para cuestionarios; 861 (61%) para tareas; y 123 (9%), para videos. A partir de ello, podemos evidenciar mayor cantidad de publicaciones en actividades, seguidas de los cuestionarios, analizando una menor visibilización en los videos de retroalimentación (tabla 3).

**Tabla 3.** Publicaciones por actividad

Actividad	Número de visitas	Porcentaje (%)
Cuestionarios	417	30
Tareas	861	61
Videos	123	9
Total	1401	100

**Fuente:** elaboración propia con datos de la plataforma Canvas del curso (2019).

Los estudiantes que cumplen con sus actividades consultan los recursos en más del 60% de los ingresos, para realizar aprendizaje autónomo y actividades, como las planeadas por módulo y sus evaluaciones. Es notoria la falta de visitas a los recursos complementarios y compartidos por el docente, así como los videos realizados para ampliar conocimiento en cada módulo. Finalmente se contabilizan 1401 envíos, para cumplir las actividades, con frecuencia del 100%. De acuerdo con los resultados, las actividades en Canvas tienen el mayor número promedio de realización (61%), seguida por la resolución de cuestionarios y evaluaciones por módulo.

Estos resultados dan cuenta de que el estudiante se preocupa por cumplir con actividades y tareas programadas, con el propósito de conseguir valoración satisfactoria, por lo que da prioridad a las actividades programadas. Por otro lado, se presenta una indiferencia en los recursos que el docente propone como ayuda para la culminación de tareas. Esta información es relevante, ya que podían generarse planes de mejoramiento frente a los recursos que el tutor comparte, en búsqueda de plantear estos recursos más didácticos y de interés, para que el estudiante lo consulte y se convierta de interés para su construcción de conocimiento.

## Discusión

En esta indagación notamos que los estudiantes cuentan significativamente con dispositivos móviles para la comunicación e interacción con el aula virtual. Destacan las tabletas, computadoras portátiles y celulares de alta tecnología. Dentro de los resultados, pudo evidenciarse que el estudiante dedica un tiempo promedio de 1,5 horas/día para la realización de actividades en Canvas. Asimismo, se determinó que invierten en su formación casi ocho horas diarias, mientras que el tiempo referido para actividades educativas mediadas por Canvas es en promedio 1,30 horas/día. Esto es mayor a lo observado por otros investigadores, que refieren que el tiempo efectivo para actividades educativas a través de las TIC es de alrededor de una hora diaria.

De esta misma manera, se evidencia la facilidad de incluir actividades específicas como tareas que facilitan el cumplimiento de los requerimientos de los docentes (61%), a diferencia de los cuestionarios (30%), ya que requieren de más tiempo para el cumplimiento; y finalmente, los videos (9%) evidencian que demandan el manejo de diferentes requerimientos, por lo cual, los estudiantes no acuden a su uso frecuente.

Con estos datos, es posible adquirir conocimientos claros para mejorar la interacción con los diferentes recursos y actividades que ayuden a los estudiantes a

ser más participativos, colaborativos y cooperativos entre los diferentes actores que se involucran en el proceso enseñanza-aprendizaje. Solo de esa manera lograremos que los estudiantes se beneficien de las TIC, aprovechen los recursos y acerquen esta interacción, aprendiendo del colectivo.

## Conclusiones

La enseñanza de la Investigación tiene en cuenta las necesidades de aprendizaje de contenidos de la disciplina en Ingeniería. De modo que constituye un pilar que facilita la preparación en investigación ciencia y tecnología que el estudiante necesita para desarrollar las habilidades en los contenidos de la disciplina. Asimismo, la plataforma Canvas, como entorno virtual de gestión de recursos y actividades, provee al tutor herramientas para que pueda diseñar autoría de cursos y material didáctico, por lo cual facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje en el marco de un entorno constructivista social y constructorista.

El estudio demuestra que los estudiantes se conectan a la plataforma mediante dispositivos móviles, en su mayoría, ya sea Smartphone, tabletas o computadoras portátiles. Su actividad promedio en la plataforma es de 1,30 h/día, las actividades más frecuentemente visitadas por los estudiantes son: tareas, actividades y foros seguida de cuestionarios y evaluaciones donde se dejan de lado la visita a los videos realizados por los tutores. Este proceso finaliza con su participación en la presentación y envío de actividades académicas, en su mayoría, realizadas adecuadamente. Asimismo, permite incluir las acciones relacionadas para el acompañamiento y monitoreo continuo de actividades con el fin de garantizar un proceso de calidad.

Para concluir, implementar un entorno de aprendizaje e-learning en la institución educativa con la plataforma Canvas no implica una solución a la inmediatez de los problemas educativos, sino estar a la vanguardia de la innovación tecnológica en el aprendizaje basado en TIC con fines pedagógicos, sociales y cognitivos, los cuales debe poseer el entorno, a fin de desarrollar competencias y habilidades dentro del aprendizaje autónomo y colaborativo en educación superior.

## Referencias

- Bernárdez, M. L. (2007). *Diseño, producción e implementación de e-learning: Metodología, herramientas y modelos*. AuthorHouse.
- Bliuc, A., Goodyear, P. y Ellis, C. (2007). Quality in blended learning. Exploring the relationships between *on-line* and face-to-face teaching and learning. *The Internet and Higher Education*, 10(4), 231-244.

- Cabero-Almenara, J. (2008). La formación en la sociedad del conocimiento. *Tecnología y Educación*, 13-48.  
<http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/jca23.pdf>
- Calzadilla, M. E. (2002). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 29(1), 1-10.
- Fernández, K., Romero, M. O., Raygoza, M. R. y Ixmatlahua, S. (2016). Canvas. Marco conceptual de apoyo para el diseño de un Sistema de Gestión del Conocimiento para el Modelo de Educación Dual. *ReCIBE*, 1.  
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/5122/512252666005/html/index.html>
- Penalva, J. (2007). Análisis crítico de los aspectos teóricos del currículum flexible y abierto. Consecuencias educativas. *Profesorado*, 11(3), 1-14.
- Unesco. (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TIC en educación en América Latina y el Caribe*. Autor.



# Aprendizajes STEM, desde una experiencia de formación

STEM learning, from a training experience

Manuel Antonio Cabiativa Poveda\*

## Resumen

La necesidad de integrar las ciencias en los currículos de la educación colombiana es uno de los grandes desafíos de la práctica docente. Frente a ello, STEM nació como una forma de contribuir a dicho desafío. Sin embargo, existe poca investigación sobre cómo preparar de manera efectiva a los docentes en formación para que lleguen a convertirse en maestros STEM. Por ello, es necesario explorar experiencias, como la de esta investigación cualitativa, que busca reconocer lo que un grupo de docentes de primaria aprendieron de STEM, al momento de diseñar una experiencia de este tipo, y sistematizar dicha experiencia, como parte del proceso de formación en la Maestría en Educación en Tecnología.

**Palabras clave:** formación de profesores de primaria en STEM; formación interdisciplinaria; red de maestros.

## Abstract

The need to integrate natural sciences in the Colombian curriculum is one of the biggest challenges in the practice of teachers. To accomplish this objective, the STEM methodology is proposed as a path to contribute to such challenges. Nevertheless, it is recognized that few investigations regarding teacher training in this subject has been made. As consequence, it is a necessity to explore experiences in which the main objective is to recognize what a group of teachers

---

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: macabiativap@correo.udistrital.edu.co



learn and conclude when designing and systematizing a STEM experience, such as this qualitative investigation.

**Keywords:** Interdisciplinary formation; training of primary school teachers in STEM; teacher network.

## **Aprendizajes STEM, desde una experiencia**

El uso de la inteligencia artificial en la sociedad está suprimiendo labores, oficios o profesiones que eran desarrolladas por una o más personas. Por lo que queda claro que, en un futuro, podrían ser más las máquinas programadas para cumplir algunas labores, oficios o profesiones que en la actualidad desarrollan los seres humanos. Se estima que la mitad de las ocupaciones está en alto riesgo de llegar a automatizarse en los próximos 10-20 años (Araya, 2015, p. 292).

Esto implica el desarrollo de habilidades en nuestros estudiantes, acordes con las necesidades de estos cambios que, a su vez, conducen a la necesidad de una transformación. Frente a ello, Araya (2015) reconoce que esta transformación es posible, si transformamos la actividad en las aulas de clases, pues “es el lugar de la acción, donde ocurre el aprendizaje”, por lo que “tenemos que pensar que es la sala donde debemos cambiar e innovar” (p. 294). Este autor señala que en el reporte de la Executive Office of The President al presidente de EE. UU. (2010) se propone como desafío a la educación, la posibilidad de pensar nuevos currículos.

En países como Estados Unidos, el concepto de science, technology, engineering, and mathematics (STEM) es visto como una política pública, que surge tras la necesidad de integrar las ciencias y dejar de aprenderlas desarticuladas, como tradicionalmente se ha venido haciendo en las instituciones educativas. Con esta política se busca contribuir a desarrollar el interés en estas ciencias y aumentar el desarrollo científico junto con la posibilidad de que más jóvenes contemplen alguna de estas ciencias, para su desarrollo personal y profesional.

Sin embargo llevar a la práctica este tipo de innovación curricular exige docentes dispuestos a transformar sus prácticas, ávidos por experimentar como llevarlas a la práctica. Esta transformación demanda una estrategia clave, consistente en reducir el aislamiento de docentes y fomentar el aprendizaje entre pares. Siguiendo la idea de Araya (2015) afirmamos que, si se desea alcanzar la integración interdisciplinaria de STEM en el aula, es necesario poner énfasis y recursos en el trabajo entre pares, ya que, como expresa Day (2005), “si queremos que los estudiantes las desarrollen, sus profesores deben fomentarlas, desarrollarlas y mantenerlas” (p. 10).

Todo lo anterior me indujo a formular la siguiente pregunta: ¿Cómo los docentes podemos hacer accesible STEM como una metodología en el aula?

Ya que, desde mi experiencia, al igual que algunos otros colegas, me he visto enfrentado a la dificultad de llevar este concepto al aula y proponer y diseñar actividades STEM que permitan la relación entre las ciencias. Interés que se justifica, en las afirmaciones de Rinke *et al.* (2016), según las cuales, “existe poca investigación sobre cómo preparar de manera efectiva a los futuros docentes para convertirse en maestros STEM” (citado en Palomares *et al.*, 2018, p. 36).

En vista del potencial de STEM y la posibilidad de un desarrollo interdisciplinario; y reconociendo que los profesores deben formarse para poder llevar a cabo este cambio de prácticas; surgió la necesidad de llevar a cabo esta investigación, para identificar lo que aprenden los profesores de la Institución educativa Simón Bolívar, hogar juvenil del municipio de Puerto López Meta, de la metodología STEM, cuando diseñan actividades y comparten sus saberes a través de una red mixta.

Para ello, se propuso el objetivo general de sistematizar la experiencia de aprendizaje y participación de los profesores de la institución educativa Simón Bolívar del municipio de Puerto López, Meta, en una red mixta, cuyo propósito era diseñar actividades STEM, por medio de la metodología de aprendizaje basado en proyectos.

De la consulta de antecedentes que permitieran reconocer como diseñar una actividad STEM, sus características y posibles metodologías para llevarla al aula, destacamos el programa STEM-Academia, implementado desde 2018 en Colombia e iniciado en 2000, al que se puede acceder desde <https://www.stem-academia.net/>. Dicho programa es considerado el primer programa STEM en el país, y uno de los primeros en Latinoamérica, cuyo propósito es contribuir al mejoramiento de la educación STEM para todos los ciudadanos.

Este programa sugiere una serie de materiales, denominados secuencias, a partir de los cuales se desea abordar tres grandes problemática: educación ambiental, la historia que cuentan nuestras cosas; y la energía que requerimos; con materiales que pueden descargarse y consultar en la pestaña publicaciones. Ese material constituye un ideario frente la creación de actividades STEM, donde queda claro el interés de algunos investigadores por diseñar y proponer material que impacten y promuevan la enseñanza STEM.

Frente a ello, Quiceno, J. (2017) reconoce que “Colombia se está acercando al enfoque educativo STEM a través de sus programas nacionales como [...] Todos a Aprender 2.0, que acompaña a docentes para transformar las prácticas de aula”; también Colciencias con su programa “Ondas que acompaña a las instituciones educativas de la ciudad a fortalecer la investigación e integrar prácticas STEM en el aula” (p. 6).

## Marco teórico

Para desarrollar la presente investigación se profundizó sobre algunos conceptos, de los cuales destacan dos. El primero remite a la necesidad de fortalecer el trabajo entre pares; ya que es necesario resaltar que hoy se destaca el trabajo colaborativo, en equipo y la posibilidad de que desde cada ciencia escolar sea capaz de resolver problemas, que permitan desarrollar conocimiento y comprensión del mundo donde habitamos.

Las redes de maestros pueden ser una estrategia de formación. En palabras de Scolari (2004; citado por Molina y Briceño, 2010), “las redes de maestros en el ciberespacio se constituyen a partir de espacios compartidos donde los maestros usan las redes de comunicación en entornos informáticos para aprender de forma conjunta”; en circunstancias como “el lugar, el momento, el ritmo que resulta más oportuno y apropiado para sus tareas”. Por ello, “la red es entendida como una ventana al aprendizaje, confiriéndole unas características especiales: promueve el aprendizaje autorregulado [...], el uso de nuevas tecnologías y la conformación de redes” (p. 33).

De acuerdo con lo expuesto por Molina y Briceño (2010), podría reconocerse que una red docente puede llegar a ser una fuente de transformación educativa, ya que nos permite compartir las experiencias de aprendizaje y enseñanza de manera más flexible, organizada, ordenada y autorregulada, para fortalecer nuestra práctica docente, y la posibilidad de diseñar experiencias STEM, adquirir conocimiento frente al diseño, reconocer ventajas y dificultades a profundizar entre ciencias, interés por seguir descubriendo las ciencias y su potencial.

Carmen y Jiménez (2003) destacan que “la colaboración docente es un factor determinante en los procesos de cambio, innovación y mejora educativa” (p. 3). Además, Vaillant (2016) reconoce que el desarrollo profesional del docente implica interacción y colaboración entre pares, debido a que ya no solo basta con los conocimientos adquiridos en la formación inicial y la experiencia como fuente de aprendizaje en la práctica. Por ello, para Vaillant (2016),

el aprendizaje colaborativo es la estrategia fundamental de los enfoques actuales de desarrollo profesional docente, y su esencia es que los docentes estudien, compartan experiencias, analicen e investiguen juntos, acerca de sus prácticas pedagógicas en un contexto institucional y social determinado. (p. 10)

Basados en lo expuesto, nos cuestionamos: ¿cómo propiciar el aprendizaje colaborativo entre docentes? Para responder a la pregunta, consideramos, nuevamente, la opinión de Vaillant (2016), quien afirma que “las experiencias no surgen por generación espontánea, sino que se requieren espacios que lo favorezcan” (p. 12).

Estas requieren tiempo, recursos pedagógicos y asesoría, así como esquemas de seguimiento, evaluación y estímulos profesionales. La tarea no es fácil, pero sí urgente, hoy los sistemas educativos requieren de un desarrollo profesional con incidencia en las aulas. Para que esto tenga lugar, “un paso importante a dar es reconocer la importancia de las redes de colaboración y apoyo entre docentes” (Vaillant, 2016, p. 12).

Después de haber resaltado la importancia de propiciar la constitución de una red de docentes para favorecer procesos de transformación de las prácticas pedagógicas, ahora se explica qué es STEM y cómo la definen algunos de los autores. Doménech *et al.* (2019) afirman que “STEM no es en sí una metodología, sino un panel (variante y creciente) de herramientas tecnológicas, perspectivas pedagógicas y enfoques metodológicos” (p. 2). Toman y Greca (2016) consideran que “es el acrónimo que se utiliza para aludir al estudio y la práctica en diversas áreas de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas” (p. 2). Mientras que García *et al.* (2017), citando a Tsupros *et al.* (2009), Chiu *et al.* (2015), Brown (2016), afirman:

La educación STEM se puede entender, en el contexto de las ciencias integradas, como una aproximación para la enseñanza de las ciencias, tecnologías, ingenierías y matemáticas de forma interdisciplinar, donde la rigurosidad de los conceptos científicos es desarrollada mediante actividades didácticas inmersivas aplicadas al mundo real. Al trabajar bajo este enfoque, los estudiantes aplican elementos de aquellas áreas, en contextos que vinculan la escuela, la comunidad, el mundo laboral y la industria. (p. 3)

Finalmente, Quiceno (2017), a partir de Ritz y Szu-Chun (2014), destaca que la educación STEM busca enfrentar tres retos: (1) responder a los desafíos económicos globales que enfrentan muchas naciones; (2) satisfacer la alta demanda de alfabetización STEM para la solución de problemas tecnológicos y ambientales globales; y (3) desarrollar mano de obra con los conocimientos y competencias necesarias para desempeñarse en el siglo XXI.

## **Metodología**

Esta investigación adoptó el método cualitativo descriptivo, según Sampieri *et al.* (2014), este enfoque “proporciona profundidad en los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas, así como flexibilidad” (p. 16). Ello permite contribuir al enriquecimiento de la profesión docente, tras la posibilidad de llevar a cabo un proceso crítico e interpretativo que permitieran que los resultados de la investigación sean fuente de conocimiento para la profesión e ir más allá de la recolección de información.

Es necesario resaltar que este método cualitativo se apoyó de la sistematización, por su pertinencia con los objetivos de identificar, describir, recopilar, documentar socializar, interpretar y reflexionar qué aprenden los docentes de STEM, a partir del diseño de una actividad STEM. Según Jara (2018), “la sistematización busca ser un proceso dialéctico, interpretativo y crítico” (p. 50), algo pertinente para esta investigación. Adicionalmente, Jara (2018) reconoce que se sistematiza para (1) favorecer el intercambio de experiencias; (2) tener una mejor comprensión del equipo sobre su propio trabajo; (3) adquirir conocimientos teóricos a partir de la práctica; y (3) mejorar la práctica.

Basados en este proceso de sistematización, se organizó un cronograma que permitiera alcanzar el diseño de la experiencia STEM, bajo las siguientes fases:

### **Primera fase: caracterización**

En esta fase, el objetivo es identificar el tipo de docente participante en la experiencia; conocer sus preconcepciones frente a STEM, su formación y posturas frente a la posibilidad de nuevas estrategias de enseñanza y su visión frente a la interdisciplinariedad.

Se construyó y aplicó un instrumento a manera de encuesta, cuyas preguntas pueden ser consultadas por medio del enlace <https://bit.ly/2UJWwYo>. A través de él, se recopiló información que permitió identificar algunas necesidades conceptuales para desarrollar en los docentes participantes. Entre ellas, se destaca la necesidad de formación en este tema, ya que hay desconocimiento frente al significado de STEM y las metodologías para llevar STEM al aula. Por otra parte, se identificó interés de los docentes a usar currículos interdisciplinarios, pero se evidencia una dificultad, al desconocer cómo hacerlo.

### **Segunda fase: estrategias**

En esta fase, el objetivo fue realizar un análisis frente a los hallazgos. Habiendo conocido algunas de las necesidades de los participantes, se reflexionó y se propuso como estrategia, el diseño de una herramienta de autoaprendizaje, bajo una metodología ADDIE, que permitiera a los docentes participantes construir conocimiento frente a las problemáticas resaltadas anteriormente.

Para ello, desde la plataforma Mil Aulas, usando la herramienta Moodle, se diseñó una serie de actividades que contemplan lecturas, visualización de videos, participación en foros y la construcción de una wiki, entre otros recursos; todo ello, en dirección a la construcción del conocimiento necesario para diseñar actividades STEM.

## Reflexión

En general, a raíz de los aportes de los autores mencionados y la respectiva revisión bibliográfica, se concluyó que STEM, por un lado, alude a la relación interdisciplinaria entre las ciencias que componen su acrónimo y, por otro, nace de la necesidad de aumentar la motivación frente al estudio de las ciencias; y se logra identificar que no corresponde a una metodología, por el contrario es posible llegar a esa interdisciplinaria entre las ciencias que componen su acrónimo recurriendo a una metodología apta a ello.

Por otra parte, se destaca que para llegar a una interdisciplinaria, es necesario un trabajo conjunto entre pares bajo la creación de redes de apoyo, que permitan conocer los saberes frente a las ciencias, y poder descubrir cómo diseñar experiencias STEM idóneas para promover el aprendizaje significativo de las ciencias.

Por otra parte, dentro de los hallazgos de los instrumentos usados, se destaca que, a pesar de ser docentes nombrados, y llevar más de cinco años como docentes en ejercicio, reconocen la importancia de un currículo interdisciplinario. No obstante, manifiestan no contar con conocimiento acerca de STEM ni otras metodologías para llevarlo a cabo.

Para finalizar, los docentes participantes manifiestan dificultad frente al diseño de experiencias de aprendizaje interdisciplinario. Según un participante, “hay impotencia al proponer experiencias que involucren la relación entre dos o más áreas”; dificultad que puede visualizarse al dar cuenta de la forma de planear las clases, pues, a pesar de ser docentes de primaria y orientar los procesos de casi todas las áreas, no se proponen experiencias que las reúnan. Por el contrario, sigue formalizándose cada área de forma independiente. Todo lo anterior nos invita a seguir profundizando en el objetivo propuesto y a generar conocimiento frente a como diseñar una actividad STEM, que pueda servir de ejemplo y conocimiento a la interdisciplinaria.

## Referencias

- Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (s.f.). *STEM-Academia*. <https://www.stem-academia.net/sobre-nosotros>
- Araya, R. (2015) STEM y modelamiento matemático. En A. Ruiz (ed.), *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática* (pp. 291-317). Universidad de Costa Rica.
- Carmen, J. y Jiménez, S. (2003) Colaboración entre docentes para promover el aprendizaje del lenguaje en la primaria. *Revista Iberoamericana de Educación*. <https://rieoei.org/historico/deloslectores/593Jimenez.pdf>

- Day, C. (2005). *Formar docentes. Cómo, cuándo y en qué condiciones aprende el profesorado*. Narcea.
- Doménech, J., Lope S. y Mora. L. (2019) Qué proyectos STEM diseña y qué dificultades expresa el profesorado de secundaria sobre Aprendizaje basado en proyectos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16(02), 2203-01-2203-16.
- García, Y. Reyes, D. y Burgos, F. (2017) Actividades STEM en la formación inicial de profesores. Nuevos enfoques didácticos para los desafíos del siglo XXI. *Diálogos Educativos*, 33(18), 37-48.
- Jara, O. (2018). *La sistematización de experiencias, práctica y teoría para otros mundos posibles*. Cinde.
- Molina, R. y Briceño, S. (2010). *Redes virtuales de aprendizaje, una experiencia de formación con docentes*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Palomares, I. Hurtado, D. y Beltrán, M. (2018). Formación STEM en el grado de maestro: una experiencia docente. *@TIC. Revista d'innovació educativa*, 20, 35-42.
- Quiceno, J. (2017). *Condiciones para la implementación de ambientes de aprendizaje STEM, en instituciones oficiales de la ciudad de Medellín. Caso I.E Monseñor Gerardo Valencia Cano* (Tesis de maestría, Eafit). <https://core.ac.uk/download/pdf/143468727.pdf>
- Sampieri, R. Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. 6.a edición. McGraw Hill Educación.
- Toman, R. y Greca, I. (2016) Modelo interdisciplinar de educación STEM para la etapa de Educación Primaria. En P. Membiela, N. Casado, M. Cebreiros y M. Vidal (dir.), *La enseñanza de las ciencias en el actual contexto educativo* (pp. 391-395). Educación Editora.
- Vaillant, D. (2016). Trabajo colaborativo y nuevos escenarios para el desarrollo profesional docente. En Colegio de Profesores de Chile (ed). *Trabajo colaborativo. Base para el desarrollo profesional docente* (pp. 5-13). Colegio de Profesores de Chile.

# Realidad aumentada y actitudes positivas en química

## Augmented reality and positive attitudes in chemistry

Ana Carolina Angarita Rodríguez\*

Elda Yanneth Villarreal Gil\*\*

### Resumen

Un aspecto relevante en el aprendizaje de la química tiene que ver con las actitudes de los estudiantes hacia dicha asignatura. Este trabajo propone favorecer las actitudes positivas de los estudiantes de grado undécimo de la Institución Educativa Distrital Externado Nacional Camilo Torres, hacia el aprendizaje de la química por medio de la interacción con un modelo digital de realidad aumentada (RA). En la metodología se aplicó una encuesta tipo Likert antes de la elaboración del modelo digital de RA. Se encontró que, aunque los estudiantes presentan una actitud favorable hacia la asignatura, no pretenden estudiar nada relacionado con ella, porque consideran que el grado de dificultad es muy alto.

**Palabras clave:** actitudes positivas; aprendizaje; química; realidad aumentada; trabajo colaborativo.

### Abstract

One the of the relevant aspects in the learning of chemistry has to do with the attitudes that students present towards this subject. This work proposes to favour the positive attitudes of the eleventh-grade students of the District Educational Institution Externado Nacional Camilo Torres, towards the learning of chemistry by means of the interaction with a digital model of Augmented Reality (AR). A Likert-like survey was applied in the methodology prior to the development of the

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: acangaritar@correo.udistrital.edu.co

\*\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: eldavilla@yahoo.es



AR digital model, although the students present a favourable attitude towards the subject of chemistry, they do not intend to study anything related to it, because they consider the degree of difficulty to be extremely high.

**Keywords:** Augmented reality; chemistry; collaborative work; learning; positive attitudes.

## Introducción

La realidad aumentada (RA) es una tecnología que permite tener una percepción más clara de la realidad, combinada con elementos virtuales o digitales (Fundación Telefónica, 2011). En el ámbito educativo se ha convertido en un recurso que permite fortalecer los procesos de aprendizaje de los estudiantes y contribuye a la motivación. Por ende, aporta al fortalecimiento de actitudes positivas, como se evidencia en algunos de los trabajos desarrollados con esta herramienta, entre ellos, Martínez *et al.* (2016), quienes encontraron que “la valoración de los estudiantes de las asignaturas donde se aplicó la RA muestra que la misma contribuyó a incrementar el interés por las asignaturas y aumentar su comprensión de los contenidos” (p. 23). En este sentido, la pregunta orientadora para este trabajo es: ¿cómo la RA favorece actitudes positivas hacia el aprendizaje de la química, a partir de la resolución de problemas?

La mayoría de los contenidos y temáticas relacionadas con la química no permite que el estudiante interactúe con el nivel microscópico de la materia, hecho que constituye el principal objeto de estudio de esta asignatura. Numerosos estudios han abordado este tema por medio de tecnologías emergentes como la RA, lo que admite una mayor interacción con ese nivel microscópico. “El concepto de RA se refiere a combinar lo que no está allí con lo que existe de una manera imperceptible, ofreciendo a los usuarios una representación mejorada o aumentada de mundo” (Mullen, 2012, p. 13; citado por Cabero y Barroso, 2016, p. 45).

## Objetivos

Este trabajo busca favorecer actitudes positivas en el aprendizaje de la química en estudiantes de grado undécimo, por medio de la RA. Para alcanzar este objetivo, se identifican las actitudes que ellos presentan hacia la asignatura antes de desarrollar un modelo de RA, por medio del aprendizaje colaborativo, para fortalecer luego habilidades de resolución de problemas y, finalmente, establecer criterios que permitan evaluar la interacción con el modelo digital de RA con respecto a las actitudes de los estudiantes.

## Metodología

El trabajo de profundización se desarrolló con dos grupos de estudiantes de grado undécimo del Colegio distrital Externado Nacional Camilo Torres, ubicado en la localidad de Santafé, en Bogotá; cuyo modelo pedagógico y didáctico se basa en el aprendizaje significativo. El grupo de control estuvo conformado por 25 estudiantes; y el experimental, por 24 estudiantes en un rango de edad entre los 15 y 18 años. Aunque en el año escolar 2019, ingresaron nueve estudiantes, se adaptaron con facilidad al grupo y la institución educativa. Las estrategias desarrolladas se implementaron a manera de fases, las cuales se describen a continuación.

### Fase 1

En esta fase, tuvo lugar la aplicación de una encuesta de tipo Likert a los dos grupos de estudiantes, antes de la interacción con el modelo digital de RA; con el propósito de identificar las actitudes de los estudiantes hacia la asignatura de química y poder comparar los dos grupos.

La encuesta fue adaptada del “Test de actitudes hacia la asignatura de física y química” de Boixadera *et al.* (1990), enunciada por Gómez (2011). Está conformada por 80 preguntas, las cuales se dividen en ocho dimensiones (tabla 1). La adaptación se realizó de acuerdo con la valoración de instrumentos por parte de tres expertos académicos, quienes recomendaron modificar ciertas preguntas al contexto de los estudiantes, para hacer las afirmaciones más comprensibles.

**Tabla 1.** Dimensiones y enunciados de cada una

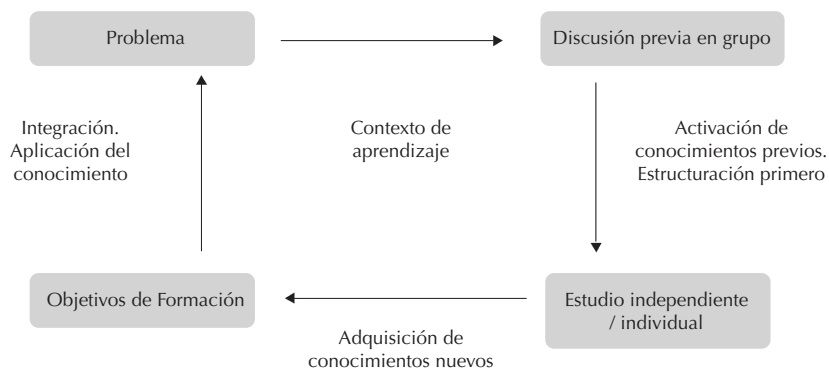
Dimensiones	Preguntas por dimensión
1. Trabajo en grupo	1, 9, 17, 25, 33, 41, 49, 57, 65, 73
2. Trabajo individual y tareas	3, 11, 19, 27, 35, 43, 51, 59, 67, 75
3. Trabajo en prácticas de laboratorio	2, 10, 18, 26, 34, 42, 50, 58, 66, 74
4. Intereses para un futuro posterior	5, 13, 21, 29, 37, 45, 53, 61, 69, 77
5. Influencia del profesor en la asignatura de química	4, 12, 20, 28, 36, 44, 52, 60, 68, 76
6. Dificultad para aprender química	8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80
7. Relación entre la vida cotidiana y la asignatura de química	6, 14, 22, 30, 38, 46, 54, 62, 70, 78
8. Importancia social de la ciencia y los científicos	7, 15, 23, 31, 39, 47, 55, 63, 71, 79

**Fuente:** adaptado de Boixaderas *et al.* (1991; citado por Gómez, 2011, p. 50).

## Fase 2

En esta fase, se realizó el diseño y construcción del modelo digital de RA, por medio del trabajo colaborativo de los estudiantes en la aplicación Unity. Los 24 estudiantes del grupo experimental fueron organizados en tres grupos de acuerdo con los tres escenarios que se construyeron. Cada uno de estos escenarios fue construido con base en los procesos cognitivos implicados en el aprendizaje basado en problemas, propuesto por Escribano y del Valle (2010), como se observa en la figura 1, a través del aprendizaje colaborativo. La temática de dicho modelo digital fue los cambios químicos, específicamente, de los compuestos orgánicos.

**Figura 1.** Procesos cognitivos implicados en el ABP.



**Fuente:** tomado de escribano y del Valle (2010, p. 26).

## Resultados de las fases 1 y 2

*Fase 1.* Estos resultados fueron agrupados de acuerdo con las ocho dimensiones de la encuesta. Se les dio un puntaje de 5 a 1 a cada respuesta, donde 5 correspondía a “Totalmente de acuerdo” y 1 a “Totalmente en desacuerdo”, en las afirmaciones positivas. Cada dimensión presenta un puntaje promedio de acuerdo con las respuestas de los estudiantes, considerando una actitud favorable hacia la asignatura de química, si el puntaje es igual o mayor a 3; y una actitud desfavorable hacia la asignatura de química, si el puntaje es menor a 3. En la figura 2 se observan los resultados de las actitudes del grupo experimental: en la figura 3, los del grupo control.

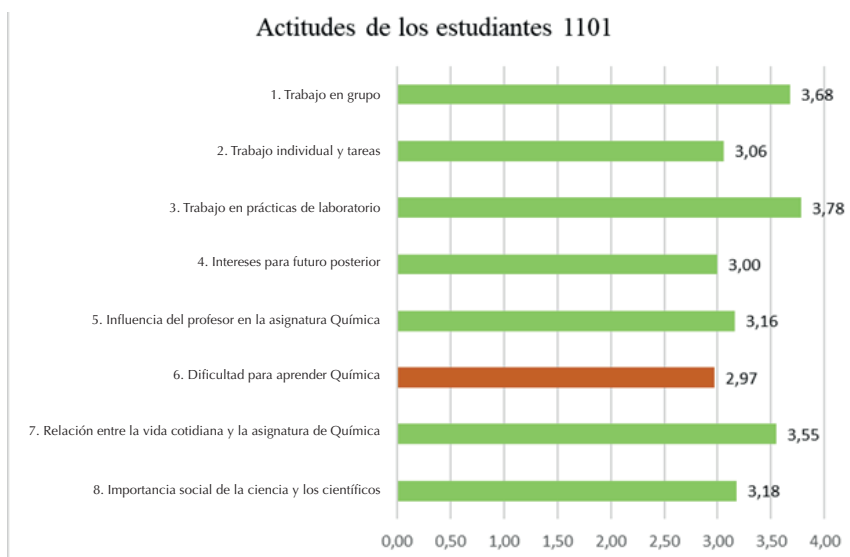
*Fase 2.* El Colegio Externado Nacional Camilo Torres cuenta con una semana en el calendario escolar, en la que se dan a conocer todos los proyectos desarrollados en cada área por parte de docentes y estudiantes, llamada la “Semana

Camilista". Se dio a conocer a la comunidad educativa, incluyendo padres de familia, el diseño y construcción del modelo digital de RA, donde dos representantes de cada escenario mostraron los avances de cada escenario y las moléculas en RA, por medio de presentaciones en PowerPoint y con el programa Unity.

## Conclusiones

El promedio de los puntajes de la encuesta de actitudes de los estudiantes hacia la asignatura de química para el grupo control es 3,38; y el del grupo experimental es 3,30. Al ser dos promedios por encima de 3,00, se considera que, en general, los estudiantes presentan una actitud favorable hacia la asignatura (figuras 2 y 3). Se encuentran algunas diferencias en las actitudes de los estudiantes de los dos grupos, mientras en el grupo experimental hay un puntaje de 2,97 en la dimensión "Dificultad para aprender química", que se considera una actitud desfavorable. En todos los resultados del grupo control, los puntajes son de 3,00 o mayores. Aunque este es un resultado favorable, se evidencia que tanto los estudiantes del grupo control como los del grupo experimental no consideran estudiar ni ejercer una profesión relacionada con esta ciencia, y muchos menos enseñarla.

**Figura 2.** Actitudes de los estudiantes del grupo experimental.

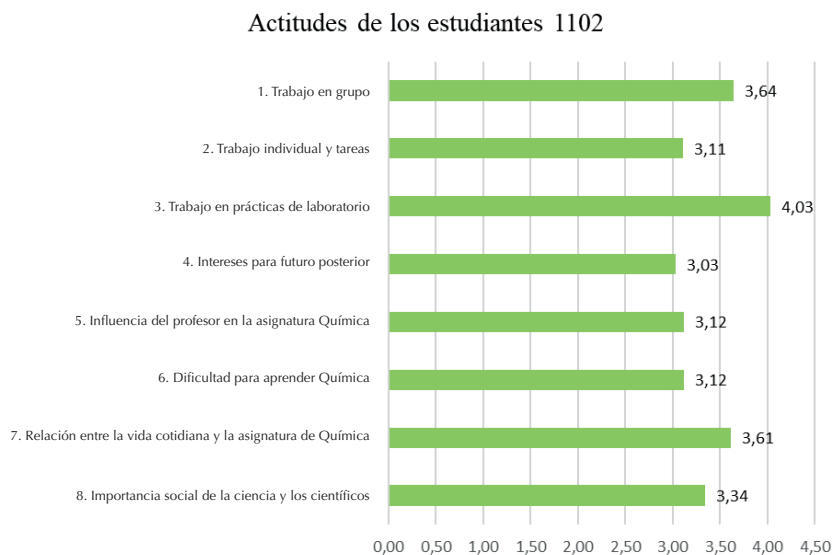


**Fuente:** elaboración propia.

El puntaje más alto se presenta en la dimensión "Trabajo en prácticas de laboratorio" en ambos grupos. Ello permite afirmar que, para los dos grupos de estudiantes,

las prácticas de laboratorio son muy importantes. Esto es importante, pues, como afirman Molina *et al.* (2013), los estudiantes manifiestan que las actividades prácticas son motivantes y atractivas, ya que no requieren memorizar y permiten explicar con sus propias palabras los fenómenos que están observando.

**Figura 3.** Actitudes de los estudiantes del grupo control.



**Fuente:** elaboración propia.

Por otra parte, el grupo experimental presenta mejor resultado con respecto al trabajo en grupo, en comparación con el grupo control. Lo anterior fue favorable para la segunda fase, en la que se trabajó por grupos colaborativos.

La presentación de la fase 2 del diseño y construcción del modelo digital de RA a la comunidad educativa, los estudiantes de otros grados, los docentes y los asistentes externos, se realizó en la Semana Camilista del Colegio Externado Nacional Camilo Torres, que se desarrolla para mostrar los diferentes proyectos de cada área a toda la comunidad educativa (figura 4).

Los asistentes a esta presentación mostraron curiosidad por el trabajo desarrollado en colaboración con el grupo de estudiantes de grado undécimo (grupo experimental); considerando que, además de ser didáctico, permite el aprendizaje, es motivante e innovador, porque desarrolla temas de actualidad desde la tecnología; y mejora la interacción desde la parte microscópica de la química.

**Figura 4.** Presentación diseño y construcción del modelo digital de RA.



**Fuente:** elaboración propia.

Los estudiantes que participaron en este trabajo de profundización, tenían una ligera actitud desfavorable hacia la asignatura de química, relacionada con la dificultad para su aprendizaje. Así que se desarrolló un trabajo colaborativo en la construcción de un modelo digital de RA, con el que se logró que los estudiantes aprendieran colaborativamente, no solamente el tema de cambios químicos de los compuestos orgánicos, sino que desarrollaran también habilidades relacionadas con esta tecnología, con lo cual mejoraron sus actitudes hacia la asignatura.

## Referencias

- Cabero, J. y Barroso, J. (2016). The educational possibilities of augmented reality. *New Approaches in Educational Research*, 5(1). 44-50.  
<https://doi.org/10.7821/naer.2016.1.140>
- Escribano, A. y del Valle, A. (2015). *El aprendizaje basado en problemas (ABP). Una propuesta metodológica en educación superior*. Ediciones de la U.
- Fundación Telefónica (2011). *Realidad aumentada: una nueva lente para ver el mundo*. Editorial Ariel.
- Gómez, Y. (2011). *Las actitudes hacia la clase de física del estudiantado de secundaria; un estudio exploratorio descriptivo en instituciones educativas*

*de Santiago y Concepción* (Tesis de grado, Universidad de Concepción).  
Repositorio Institucional UC: [http://www7.uc.cl/sw\\_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LICENCIATURA/TesisYadran.pdf](http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LICENCIATURA/TesisYadran.pdf)

Martínez, H., García, A. y Escalona, J. (2016). Augmented reality models applied to chemistry education on college. *Revista Cubana de Química*, 29(1), 13-25.

Molina, M., Carriazo, J. y Casas, J. (2013). Estudio transversal de las actitudes hacia la ciencia en estudiantes de grados quinto a undécimo. Adaptación y aplicación de un instrumento para valorar actitudes. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 33, 103-122. <https://doi.org/10.17227/01213814.33ted103.122>

# Transmedia, una estrategia para fortalecer la lectura crítica

## Transmedia: a strategy to strengthen the critical reading comprehension

Sandra Elizabeth Romero López\*

Mónica Alexandra Santos Calderón\*\*

### Resumen

La ponencia presenta los referentes teóricos del proyecto “Transmedia, una estrategia para fortalecer la lectura crítica” desarrollado en el marco de la Maestría en Educación en Tecnología, partiendo del interrogante por la manera como la implementación de una estrategia didáctica transmedia influye en el área de lengua castellana, en los procesos de comprensión de lectura crítica. Se profundizó en cuatro temas importantes: (1) lectura crítica y proceso de comprensión; (2) transmedia como nueva forma de narrar; (3) aprendizaje situado como aquel que posibilita llevar al aula situaciones reales que promuevan construcción de conocimiento contextualizado; y (4) aprendizaje colaborativo, visto como una forma de interactuar y desarrollar estrategias que promueven el intercambio de saberes.

**Palabras clave:** aprendizaje situado; lectura crítica; transmedia; trabajo colaborativo.

### Abstract

This paper shows important aspects about theoretical references of the project called Transmedia, a strategy to strengthen the critical reading comprehension. It works out in the framework so Master's Degree in Technology Education. Based

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Colegio María Mercedes Carranza IED.  
Correo electrónico: seromerol@correo.uditrital.edu.co

\*\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Institución Educativa Departamental Hernán Venegas Carrillo de Tocaima. Correo electrónico: masantosc@correo.uditrital.edu.co



on the question: How does the implementation of a transmedia didactic strategy in Spanish language class influence the process of critical reading comprehension? Therefore, it delves into four important topics such as critical reading and comprehension process, likewise it talks about transmedia as a new way of narrating the issue of situated learning, this allows to carry on real situation to the classroom, to promote contextualized knowledge building. Lastly, the collaborative learning as a form of interact and develop strategies that promote interchange of knowledge.

**Keywords:** Critical reading; collaborative work; situated learning; transmedia.

## Introducción

La translectura, una estrategia didáctica que busca mejorar la lectura crítica, con distintas herramientas transmedia, surgió debido a la necesidad de fortalecer la deficiente comprensión de lectura crítica, evidenciada en los resultados de las pruebas Saber en los grados de media del Colegio Distrital María Mercedes Carranza y la IED Hernán Venegas Carrillo.

La lectura es indispensable para el desarrollo del conocimiento. Aumenta la curiosidad, informa, ejercita el cerebro, alimenta la imaginación, entretiene, enseña y educa; además, permite crecer. En la actualidad, los procesos lectores ya no se tratan de una lectura lineal únicamente, sino que los estudiantes son audiovisuales, digitales, tecnológicos, cercanos a la conectividad. Ello amplía el proceso lector y da mayor importancia a que se asuma una lectura crítica de los textos escritos y audiovisuales, presentes en los distintos medios. Como refiere Cassany (2009), “aprender a leer requiere aprender a leer el texto que aportan los artefactos letrados; también aprender a usar estos artefactos en el momento y el lugar adecuado, a insertarlos en las prácticas sociales del día a día” (p. 6). La lectura no puede desligarse de la cotidianidad y lo que el contexto proporciona a los estudiantes y al proceso educativo.

La lectura puede considerarse una actividad intelectual, al igual que una práctica social en la que se afianzan procesos comunicativos, y permite la interacción. Según Freire (1991),

la lectura del mundo precede a la lectura de la palabra, de ahí que la posterior lectura de esta no pueda prescindir de la continuidad de la lectura de aquél. Lenguaje y realidad se vinculan dinámicamente. La comprensión del texto a ser alcanzada por su lectura crítica implica la percepción de relaciones entre el texto y el contexto. (p. 1)

La lectura se considera constructiva, porque revaloriza la importancia del sujeto de aprendizaje como constructor de sus conocimientos, a partir de su capacidad para operar sobre el mundo, apropiándose de la realidad, hasta ejercer una acción transformadora sobre ella.

Es necesario entender que el aprendizaje de la lectura debe ser promovido desde la escuela y, como sugiere Castedo (1996), “las instituciones educativas pueden y deben enseñar a leer y escribir siempre, desde preescolar hasta la universidad” (p. 1). Así, se asume que es un proceso en constante adquisición y aprendizaje. Justamente en este tipo de ambientes escolares se empiezan a evidenciar dificultades frente a los procesos de comprensión lectora:

No importa el método que sea utilizado, en el aula se tiene como común denominador escuchar a los estudiantes sobre la pereza que produce leer, y ver a los docentes que tampoco proporcionan otras maneras de percibir la lectura, sino que se restringen a evaluar la lectura de manera superficial, por ejemplo, en algunos tipos de evaluación lo habitual es encontrar preguntas de tipo literal, dejando de lado la interpretación personal del estudiante y lo que él comprende sobre lo que lee, colaborando a que la lectura sea vista como algo engorroso y aburrido, alejándolos cada vez más de ella. (Jiménez, 2015, p. 2)

La escuela debe crear en el sujeto esa necesidad, si aún no se reconoce, para provocar que se acerque a la búsqueda del conocimiento por medio de los textos. Partiendo de este hecho, la lectura posibilita la reflexión del lector frente al texto, convirtiéndose no solo en un medio para aprender, sino en una ventana para interactuar y actualizar el texto. El proceso lector tiene gran relevancia para el individuo, la escuela y la sociedad; hablar de sus implicaciones es muy amplio y más cuando en la época actual se debe tener en cuenta no solo la lectura de distintos textos escritos, sino que se suman los distintos medios tecnológicos que hacen de ella un proceso mental básico para su aplicación y desarrollo.

La lectura como proceso cognitivo y lingüístico lleva al lector a realizar un intercambio de conocimientos con el texto, en el cual entran en juego saberes previos que se confrontan con los que el texto presenta y conforman un nuevo saber y un nuevo sentido. La comprensión y el significado de un texto dependen de los propósitos, el conocimiento previo, el nivel de desarrollo cognitivo, la situación emocional y las competencias del lenguaje que posee cada lector y que le permiten interactuar con el texto.

## **Lectura crítica**

La lectura crítica es un análisis profundo del texto, que sobrepasa la lectura literal. De esta manera, se busca interpretar el contenido, los distintos argumentos y

contraargumentos dentro de un texto, se confronta con el contexto, su estructura y otros factores relevantes para el análisis.

Desde la perspectiva de Serrano y Madrid (2007), la lectura crítica consiste en la capacidad del individuo para la reconstrucción del significado, intencionalidades e ideologías implícitas en los discursos; acceder a la diversidad de textos producidos por otros y producir otros nuevos, de modo que, como ciudadano, pueda encontrar un espacio de participación con plena autonomía en la sociedad del conocimiento (tabla 1).

**Tabla 1.** Competencias y criterios de la lectura crítica

Competencia	Criterios
Competencia cognitiva	Son definidas como “aquellas que favorecen la construcción de significados al elaborar representaciones sobre el contenido del texto” (p. 64). Requiere de los conocimientos previos, para realizar inferencias. Busca identificar puntos de vista e intencionalidades.
Competencias lingüística y discursiva	Se fundamenta en la capacidad del lector para el “identificar género discursivo concreto que propone el texto: su estructura, registro y estilo, funciones y recursos lingüísticos, formas de cortesía utilizados en el discurso escrito” (p. 64). El lector logra reconocer el género discursivo su estructura, registro, funciones y recursos lingüísticos.
Competencias pragmática y cultural	Identifica los propósitos del discurso, sus orígenes con el contexto sociocultural e ideológico. Busca derivar implicaciones y cuestionarse sobre las ideas y argumentos. Como afirman Serrano y Madrid (2007), “se trata de un dominio acumulado de experiencias que permiten asociar los diversos mensajes con la vida práctica y que le ayudan a construir al lector el horizonte social, siempre en relación con el otro” (p. 65).
Competencias valorativa y afectiva	Reconoce el valor del discurso, las emociones del autor, se cuestiona planteamientos con los que no se coincide en principios y valores. Reconoce contenidos, opiniones, presupuestos y valores estéticos. Según Serrano y Madrid (2007) “Son las que permiten reconocer y estimar el valor del discurso, de los significados subyacentes y de la ideología implícita para el hombre, la sociedad, la cultura y, en definitiva, para la vida humana. (p. 65)

**Fuente:** elaboración propia, a partir de Serrano (2003) y Serrano y Madrid (2007).

## Transmedia

Los transmedia son un concepto que viene trazando todo un camino en la era digital. Las tecnologías llegaron para quedarse y de algún modo han transformado los procesos comunicativos. Al respecto, Jenkins (2010), afirma:

Bienvenidos a la cultura de la convergencia, donde chocan los nuevos y los viejos medios, donde los medios populares se entrecruzan con los corporativos, donde el poder del productor y el consumidor mediáticos interaccionan de maneras impredecibles. La cultura de la convergencia es el futuro, pero está cobrando forma en nuestros días. Los consumidores serán más poderosos en el seno de la cultura de la convergencia, mas sólo si reconocen y emplean ese poder como consumidores y ciudadanos, como participantes cabales en nuestra cultura. (p. 23)

En la actualidad pueden encontrarse contenidos transmedia en videojuegos, la televisión, anuncios publicitarios, el cine y distintos medios de comunicación. A partir de esto, surgen términos como la *narrativa transmedia* que, en palabras de Scolari (2013), “es un tipo de relato donde la historia se despliega a través de múltiples medios y plataformas de comunicación, y en el cual una parte de los consumidores asume un rol activo en este proceso de expansión” (p. 101). Así, más que como un medio para la comunicación, debe reconocerse como un medio para reestructurar el pensamiento.

Con la inclusión de las tecnologías, aparece un nuevo concepto de lector, denominado el *translector*, ubicado en el universo de la narrativa transmedia, al que Scolari (2013) describe así: “El lector transmedia es un lector multimodal que debe dominar diferentes lenguajes y sistemas semióticos, desde el escrito hasta el interactivo, pasando por el audiovisual en todas sus formas”. (p. 182).

La narrativa transmedia es un fenómeno emergente que está revolucionando el mundo de los medios, que ha sido transformando con la conectividad, la web, comunicación en red y los distintos recursos digitales. El tiempo que los estudiantes pasan consumiendo y generando contenidos en los distintos medios, en la web, por medio de las redes, es el mismo que posiblemente algunas generaciones atrás se hubieran empleado en la lectura de un libro, compartiendo con la familia o amigos, estudiando algún tipo de material.

De lo dicho, se tienen en cuenta dos trabajos realizados con elementos transmedia, el primero fue realizado por Amador (2013), quien presentó resultados de investigación acerca de las formas de interactividad con estudiantes de básica primaria y secundaria de Bogotá, en ambientes que posibilitaron narrativas transmedia. El autor presentó referentes teóricos, metodología y análisis de

resultados exaltando la comunicación bidireccional que se logra con los contenidos digitales.

El segundo es de Scolari, (2014), quien afirma que las competencias transmedia van de los procesos de resolución de problemas en los videojuegos a la producción y distribución de contenido en el contexto de las plataformas digitales y las redes sociales. Su investigación también se centró en el contenido narrativo (*fan fiction* y *fanvids*, etc.) creado y compartido por adolescentes en las plataformas digitales.

## Aprendizaje situado

El aprendizaje situado, es un modelo que considera que la actividad, el contexto y la cultura en la que se desarrolla producen conocimiento. La enseñanza situada, esta enfatizada en el contexto cultural donde se da la adquisición de las habilidades intelectuales y cognitivas; además estas habilidades y el contexto no pueden separarse, debido a que esta actividad está marcada por una situación y la conduce a una transferencia de saberes, uniendo las situaciones de aprendizaje a un contexto aplicado (Díaz, 2003, p. 5).

**Figura 1.** Esquema del proceso de aprendizaje situado.

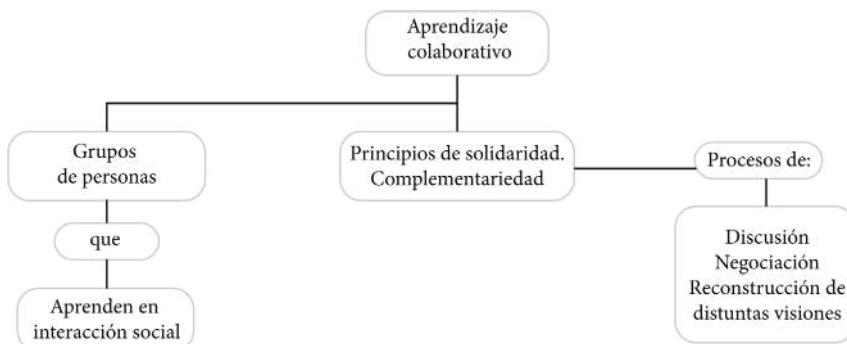


**Fuente:** elaboración propia.

## Aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo es una forma de aprendizaje en la que el estudiante construye y adquiere conocimiento desde la interacción con los demás. Según Panitz y Panitz (1998), se refiere a un “proceso de interacción cuya premisa básica es la construcción de consenso. Se comparte la autoridad y entre todos se acepta la responsabilidad de las acciones del grupo” (p. 6).

**Figura 2.** Esquema del proceso de aprendizaje colaborativo.



**Fuente:** elaboración propia.

El aprendizaje colaborativo implica trabajo en equipo, autonomía, distribución y asignación de roles. En este tipo de aprendizaje, el estudiante se compromete con un propósito y lo saca a flote, no solo por su aprendizaje, sino por el de sus pares. De acuerdo con Gros (2000), “es el proceso en el que las partes se comprometen a aprender algo juntas. Lo que debe ser aprendido solo puede conseguirse si el trabajo del grupo es realizado en colaboración”. En este tipo de aprendizaje “es el grupo el que decide cómo realizar la tarea, qué procedimientos adoptar, y cómo dividir el trabajo o tareas a realizar. La comunicación y la negociación son claves en este proceso”( p. 7).

## Reflexiones y conclusión

El concepto de transmedia ha traído consigo innovaciones en la forma de ver la narrativa, ya que posibilita generar mayores estrategias de producción. En la educación, abre espacio para que los estudiantes reflejen sus conocimientos y formas de realizar lectura e interpretación de su realidad.

Para muchos estudiantes, la lectura trae consigo una carga poco favorable que, con frecuencia, se refleja en el poco nivel que logra al evaluarla. Al proponerse una estrategia de mejorar procesos de lectura por medio de la transmedia, se logra que, para la mayoría, se abra un mundo de posibilidades donde se contextualiza y refleja otra forma de aplicar conocimientos propios de la lectura que, en últimas, ayuda a mejorar dicha competencia.

## Referencias

- Amador, J. C. (2013). Aprendizaje transmedia en la era de la convergencia cultural interactiva. *Educación y Ciudad*, 25, 11-24.
- Amador, J. C. (2014). Transmediaciones, nativos digitales y educación. *Comunic@ Red*, 1(1), 193-216.
- Cassany, D. (2009). Leer, comprender e interpretar en EFE en línea. En *XX Congreso Internacional de Asele. El español en contextos específicos. Enseñanza e investigación. Comillas (Cantabria)* (vol. 1, pp. 19-40). Fundación Comillas–Asele.
- Castedo, M. (1996). *Construcción de lectores y escritores*. Memoria Académica compartimos lo que sabemos. UNLP-FaHCE.
- Díaz, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5(2), 1-13.
- Freire, P. (1991). *La importancia de leer y el proceso de liberación*. México. Siglo XXI Editores.
- Gros, B. (2000). *El aprendizaje colaborativo a través de la red. Límites y posibilidades*. <http://web20.freetzi.com/ElAp.pdf>
- Jenkins, H. (2006). *Convergence culture. Where old and new media collide*. NYU Press.
- Jiménez, E. S. (2015). *Estrategias para el mejoramiento de la comprensión lectora en estudiantes del grado décimo en el Gimnasio Pascal*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Panitz, T. y Panitz, P. (1998). *Encouraging the use of collaborative learning in Higher Education*. Garland Publishing.
- Scolari, C. (2013). *Narrativas transmedia. Cuando todos los medios cuentan*. Deusto.
- Scolari, C. (2014). Narrativas transmedia. Nuevas formas de comunicar en la era digital. *Anuario AC/E de cultura digital* [en línea] 71-81. <https://bit.ly/3xIA0n0>
- Serrano, S. y Madrid, A. (2007). Competencias de lectura crítica. Una propuesta para la reflexión y la práctica. *Acción Pedagógica*, 16, 58-68.
- Serrano, S. (2003). La lectura como experiencia de formación. *Legenda*, 6. <http://revistas.saber.ula.ve/index.php/legenda/article/view/563/571>



# Quimiqueros: un entorno virtual de aprendizaje para enseñar equilibrio químico

Quimiqueros: a virtual learning environment for teaching chemical equilibrium

Andrés Felipe Romero Rodríguez\*

Ivon Lorena Reyes Heredia\*\*

## Resumen

Este artículo presenta la experiencia preliminar de la construcción de un entorno virtual de aprendizaje (EVA) para estudiantes de grado undécimo de la IED José de San Martín. La investigación surgió de la necesidad de diseñar espacios donde estos sujetos puedan entender y aplicar, de manera significativa, fenómenos propios del equilibrio químico. Se plantearon diferentes instrumentos para la indagación preliminar de aspectos propios de la institución, docentes, TIC y evaluación; además se exploró saberes previos y la aplicación inicial del aula. Los resultados parciales muestran que existen dificultades en cuanto a aprendizaje, espacios y aplicabilidad de fenómenos de la química. Sin embargo, estos pueden ser transformados a través de ambientes que motiven la participación activa de los estudiantes.

**Palabras clave:** b-learning; constructivismo; entorno virtual de aprendizaje; resolución de problemas; trabajo colaborativo.

---

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: anfromeror@correo.udistrital.edu.co

\*\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: ilreyesh@correo.udistrital.edu.co



## Abstract

This paper presents the preliminary experience of building a virtual learning environment (VLE) for eleventh grade students of the IED José de San Martín. Research arises from the need to design spaces where these subjects can understand and apply in a significant way phenomenon of chemical equilibrium. Different instruments were proposed for preliminary investigation of aspects of the institution, teachers, ICT, and evaluation. In addition, prior knowledge and the initial application of the classroom were explored. The partial results show that there are difficulties in learning, spaces, and applicability of phenomena of chemistry. However, these can be transformed through environments that motivate the active participation of students.

**Keywords:** B-learning, constructivism; collaborative work; problem solving; virtual learning environment.

## Introducción

Este documento describe los hallazgos obtenidos al diseñar y aplicar un entorno virtual de aprendizaje (EVA) para la enseñanza del equilibrio químico. Esta propuesta se realizó, dada la necesidad pedagógica de dar un significado útil a los diversos conceptos y fenómenos que los estudiantes aprenden en las clases de química; además de la necesidad de superar los obstáculos físicos que impiden el desarrollo de prácticas o aspectos experimentales en la institución.

Dentro de un acercamiento preliminar al contexto investigativo se hallaron las siguientes problemáticas: (1) las clases de química en la institución poseían un esquema rígido, donde el docente explicaba de manera magistral y planteaba ejercicios que buscaban la verificar lo enseñado; (2) la institución carece de un espacio donde se pueda vincular la teoría con la práctica, por medio de la experimentación, aspecto fundamental en las ciencias; (3) no menos importante, ha existido poca aplicación de las TIC como herramienta didáctica en clase.

En correspondencia con lo anterior, se planteó un EVA bajo metodología b-learning y resolución de problemas, que consolidara los intereses y necesidades de profesores y estudiantes en torno a la enseñanza del equilibrio químico. Bajo esta dinámica, el documento se organiza de la siguiente manera: primero, se ahonda en la problemática y los diversos fenómenos que confluyen en el contexto; segundo, se describe EVA y algunos fundamentos teóricos que sustentaron su creación, además de algunas interacciones que tuvieron los estudiantes con ella; finalmente, el documento cierra dibujando algunas perspectivas, incertidumbres y planes de acción frente a la propuesta.

## Contexto social: problemática y análisis

Establecer una propuesta que coadyuve al mejoramiento de las prácticas pedagógicas implica, en primera instancia, conocer el contexto para establecer desde allí un postulado sólido y pertinente. Desde esta lógica, se hicieron diversos acercamientos a la realidad social, soportados en variados instrumentos que permitieron focalizar las problemáticas y dar una orientación contextualizada al EVA.

Inicialmente, se realizó una encuesta para identificar las percepciones de los estudiantes frente a la clase de química (figura 1).

**Figura 1.** Percepción de la clase de química para los estudiantes.

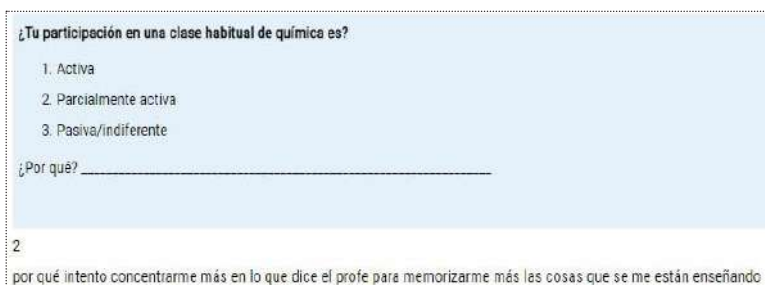


**Fuente:** elaboración propia.

Los estudiantes perciben que su clase de química es tradicional, basada en explicaciones y ejercicios de lápiz y papel. Esto implica que los contenidos de la química queden subvalorados a ser simples temáticas que no movilizan acciones de aprendizaje que le permitan comprender diversos fenómenos del contexto.

Asimismo, pudo analizarse el papel de este sujeto en los procesos educativos, puesto que se premia la pasividad, la memoria y un papel acrítico del estudiante (figura 2).

**Figura 2.** Participación de los estudiantes en la clase de química.



**Fuente:** elaboración propia.

Otro aspecto problemático implica el uso de las TIC, ya que se privilegian estrategias e instrumentos tradicionales. Cabe señalar que los estudiantes admiten que se usan computadores dentro de la clase, pero casi siempre se dan en una sola vía, es decir, para mostrar una presentación o un video. Por lo que convirtiéndose la computadora en un reemplazo del tablero (figura 3).

**Figura 3.** Herramientas utilizadas por el docente para el trabajo en el aula.

Clasifique de 1 a 5 las opciones, donde 1 representa la menor frecuencia de uso y 5 la mayor frecuencia de uso, asigna un valor diferente para cada ítem. Los recursos que emplea tu profesor de química son:

	1	2	3	4	5
<input type="radio"/> Tablero	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<input type="radio"/> Celular	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Computadoras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Software especializado	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Libros de texto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Fuente:** elaboración propia.

Por otro lado, en la entrevista a profundidad de los cuatro estudiantes con quienes se trabajó la totalidad del instrumento manifiestan que los conocimientos que adquieren en la clase de química no les son útiles para comprender su cotidianidad. Además, dada las condiciones de infraestructura, las prácticas de los docentes los llevan a plantear clases magistrales, alejando la asignatura de vincularse con la experimentación y comprensión de fenómenos *in situ*.

Esto concuerda con la entrevista a profundidad de docentes, donde surgieron aspectos en común con los estudiantes, en cuanto a la dificultad de establecer prácticas de laboratorio, debido a la ausencia de espacios idóneos. También se manifiestan las múltiples dificultades para abordar estas temáticas, pues la asociación a fenómenos de esta índole es de gran dificultad para los estudiantes. Muchas veces, porque los conceptos previos no son sólidos o porque, en su proceso, han intervenido una serie de profesores con los que no se han logrado todos los aprendizajes necesarios.

Otro aspecto relevante y problemático en relación con la enseñanza de la química consiste, particularmente, en el aprendizaje del equilibrio químico. Esta dificultad se da, principalmente, por las temáticas que lo anteceden. Según Bermúdez y de Longhi (2011), los estudiantes presentan grandes dificultades en cuanto a la interpretación de fenómenos como reversibilidad, carácter dinámico, constante de equilibrio, equilibrios homogéneos y heterogéneos; además de cálculos asociados a la estequiometría. En esta misma lógica, Aristizábal *et al.* (2009) advierten que la poca aplicabilidad del equilibrio químico en el contexto inmediato de los educandos y la poca jerarquía conceptual dada por la fundamentación teórica previa hacen que la química se aprenda meramente por

repetición. En este sentido, el equilibrio químico es pasado por alto, una temática que debe enseñarse rápido y con poca profundidad; en palabras de los docentes:

En la enseñanza del equilibrio químico he observado que los estudiantes no tienen unas bases sólidas en química, bases que les permita entender temas complejos como lo es este, así como la costumbre que ellos tienen de aprender los conceptos mecánicamente, sin lograr articularlos con explicaciones a los fenómenos de la vida cotidiana, lo cual les afecta a la hora de razonar y asociar conocimientos.

Por estas problemáticas, se buscó brindar una propuesta institucional que impactara en las prácticas de los docentes y afectara positivamente la idea que hasta entonces tenía el estudiante acerca de la química.

## **El aula virtual: un camino para superar las dificultades institucionales**

Aquí se describen los soportes teóricos que sustentaron la propuesta. Primero, se quería romper la anquilosada relación sujeto-activo frente a sujeto-pasivo, que se desarrollaba comúnmente en las clases de química. En este sentido, se optó por un aula virtual que privilegiara el trabajo colaborativo y posibilitara una comunicación permanente (Ferro *et al.*, 2009). Así, el aula virtual se convirtió en un camino donde pueden llegar a confluir los intereses pedagógicos del docente con relación al equilibrio químico y la flexibilidad y devaneo propio de los jóvenes que se relacionaron de una manera diferente con dicha temática.

Otra ventaja del aula virtual fue la apertura y conocimiento de una temática compleja como el equilibrio químico, pues se incrementó la asociación de conceptos abstractos o que requieren mezclar la teoría con la imaginación de situaciones por parte de los estudiantes (Cataldi *et al.*, 2006, p. 1-2).

A su vez, el EVA posibilitó un espacio de experimentación que permitió soslayar la dificultad infraestructural física de la institución (Checa *et al.*, 2015, p. 1). En este orden de ideas, se propuso al docente que era posible experimentar desde un laboratorio virtual, en un ambiente controlado para que los estudiantes conocieran diferentes fenómenos y se pusieran en juego las diversas competencias científicas de los jóvenes.

## **Quimiqueros: un aula virtual para la enseñanza del equilibrio químico**

Quimiqueros se diseñó como una estrategia de trabajo colaborativo para enseñar el concepto de equilibrio químico, bajo modalidad b-learning. Se buscó

que en el aula de clase se realizaran procesos de análisis y profundización de conceptos del tema, mientras que en la EVA se mostrarían aspectos llamativos e interactivos, donde se enseñó a los estudiantes la parte teórica y práctica mediante presentaciones, videos, juegos, simuladores y laboratorios.

También se tuvo en cuenta la construcción autónoma de los conocimientos y el trabajo individual, como eje del fundamental de la IAP (investigación acción participativa), para llevar a cabo las actividades posteriores. Inicialmente, se realizó una presentación del curso, en la cual se dio a conocer el propósito del espacio, también se estableció una actividad inicial que diera cuenta de los conceptos de los estudiantes, acerca de aspectos como equilibrio, reacciones reversibles y principio de Le-Chatellier, a partir de situaciones relacionadas con la cotidianidad. Este ejercicio fue fundamental, ya que a partir de las construcciones de los estudiantes se estructuraron las unidades del aula y se determinó la pertinencia de usar resolución de problemas como estrategia de contextualización.

Posteriormente se plantearon cuatro unidades (aún en ejecución), en las cuales se ubicaron, materiales de estudio para las diversas temáticas, herramientas de retroalimentación y profundización, actividades de evaluación y las rúbricas que lo soportan.

Desde el primer acercamiento al aula, se evidenció el interés de los estudiantes por interactuar con los contenidos. Esto puede señalarse a partir del tiempo que han estado inmersos en el entorno virtual (figura 4).

**Figura 4.** Permanencia en el EVA por parte de los estudiantes.





	Nombre	Apellido(s)	Dedicación al curso
	JUAN DAVID	CUEVAS CASTILLO	1 hora 55 minutos
	CRISTIAN CAMILO	QUINTERO JAIMES	1 hora 37 minutos
	KEVIN MICHEL	RODRIGUEZ PRADA	2 horas 56 minutos
	DAYANA KATERIN	DAZA RODRIGUEZ	3 horas 18 minutos
	JEIMY PAOLA	ROJAS BALLEEN	4 horas 31 minutos

**Fuente:** elaboración propia.

Partiendo de este criterio, es de gran relevancia que el estudiante sea constante en su participación, puesto que, como propone Salinas (2011), el estudiante es quien genera espacios de comunicación multidimensionales, en un ambiente académico de trabajo compartido, con lo cual construye conocimiento con participación activa y colaborativa.

Lo anterior puede sustentarse también desde el uso algunos estudiantes dieron al foro de ayuda y novedades, herramienta que les permitió escribir sus inquietudes acerca del trabajo en el EVA e, incluso, sobre algunas temáticas específicas (figura 5).

**Figura 5.** Participación de los estudiantes en el foro de ayuda y novedades.

Tema	Comenzado por	Grupo	Réplicas	No leído	Último mensaje
eficiencia de la maquina de el amoniaco	 DANIELA BRICEO GUANA	Grupo 1	1	0	Andrs Felipe Romero Rodriguez miércoles, 18 de septiembre de 2019, 21:24:21
Actividades pendientes	 Andrés Felipe Romero Rodríguez		0	0	Andrs Felipe Romero Rodriguez domingo, 8 de septiembre de 2019, 10:35:30
ayuda	 DANIEL CASSIS FORERO	Grupo 5	1	0	Andrs Felipe Romero Rodriguez domingo, 8 de septiembre de 2019, 10:15:54
inquietud	 JOSUE URREGO LOPEZ	Grupo 4	1	0	Andrs Felipe Romero Rodriguez domingo, 8 de septiembre de 2019, 10:09:02

Fuente: elaboración propia.

La actividad inicial tenía la intención de dar cuenta del dominio de algunos conceptos asociados al equilibrio químico, para iniciar desde allí con la formulación de las unidades posteriores. Durante la construcción del instrumento, se evidenció que los estudiantes asocian, a través de la situación planteada, el concepto de equilibrio químico con un estado donde las sustancias permanecen *constantes*; debido a que relacionan el equilibrio que el cuerpo genera hacia diferentes situaciones que pueden suceder en una reacción (figura 6).

**Figura 6.** Equilibrio químico en un proceso biológico.

Teniendo en cuenta lo anterior explica porque se puede establecer que el término homeostasis es equivalente a equilibrio químico

puede ser equivalente porque homeostasis es conducente relativamente a una constancia en la composición y las propiedades internas del organismo de igual manera equilibrio químico se da cuando la concentración de las especies particulares no cambia, de igual manera del estado de equilibrio los dos son constantes.

Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, los estudiantes perciben que las reacciones irreversibles son aquellas donde el proceso no puede retroceder, por lo cual, si algo se descompone u oxida, esto no puede volver a su estado inicial; mientras que cuando hay un cambio de temperatura o de oxígeno en la sangre este sí puede ser equilibrado nuevamente por el cuerpo. Además, cuando se les presentó el caso con una ecuación química, reconocieron el símbolo de reversibilidad en las flechas que van hacia ambos sentidos (figura 7).

**Figura 7.** Relación de reacciones reversibles e irreversibles con fenómenos cotidianos.

**¿En qué casos el proceso puede ser reversible y en cuáles no? Justifica tu respuesta**

Podemos observar que en los casos 1 2 3 no se pueden ocurrir en ambos sentidos, es decir, en el caso uno podemos ver la cadena oxidada, pero siempre será así oxidada, en el caso 2 lo mismo con la fruta se está descomponiendo y no se podrá devolver a ser la misma fruta sin estar en descomposición y el caso tres se quemó el papel pero nunca podrá volver a ser el mismo papel.

En el resto de casos si hay doble sentido porque si miramos el proceso de la evaporación del agua siempre se solidifica y se vuelve a ser gas y liquido sin cambiar o en el caso de la hemoglobina puede estar combinada con oxígeno o estar acompañada con el oxígeno

**Fuente:** elaboración propia.

En situaciones que manifiestan mayor complejidad, los estudiantes tienden a remitirse a criterios que se basan en la observación, o recurren al uso de sus sentidos para explicarlas. Es decir, les es de mayor dificultad asumir aspectos abstractos de acuerdo con el comportamiento de diversas sustancias (figura 8).

**Figura 8.** Relación de situaciones cotidianas con el principio de le Chatellier.

1. Además de la temperatura, qué otro cambio pudo haberse observado en las dos botellas de gaseosa ¿Por qué?

2. ¿Cuál es el efecto de la nevera en la bebida de Juan?

1. El sabor de la gaseosa, porque una no tenía gas y la otra sí.

2. La temperatura de la gaseosa se mantuvo estable, haciendo que el gas se condensara y no se liberara.

**Fuente:** elaboración propia.

## Perspectivas

De los aspectos mencionados, se espera que, a partir de cada situación planteada, que se relaciona de forma directa o indirecta con su entorno, los estudiantes, primero, desarrollen un aprendizaje significativo, en cuanto a los conceptos importantes del equilibrio químico, que contribuya al fortalecimiento de múltiples procesos cognitivos; y, segundo, defiendan la aplicabilidad de estos a su entorno inmediato.

Por otro lado, también se pretende que cada estudiante potencie el trabajo en equipo (aprendizaje colaborativo), generando situaciones donde sean autónomos y responsables de lo que deben realizar, manteniendo la comunicación con el profesor, que toma el rol de orientador del proceso.

Finalmente, en búsqueda del mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje se procura que esta herramienta tecnológica genere un impacto importante en los estudiantes, ya que usar un EVA implica, de un lado, llevar

los fundamentos teóricos a criterios más vanguardistas, donde los individuos perciban que su educación está acorde con los lineamientos actuales; de otro, que el maestro se renueva constantemente para permitir mejores prácticas para el desarrollo de conceptos de alta complejidad y, finalmente, con la generación de nuevos métodos y el uso de diferentes espacios, puedan implementarse conocimientos más exitosos para los educandos de la institución.

## Referencias

- Aristizábal, C., Royman, P. y Gallego, R. (2009). Equilibrio químico. Una propuesta investigativa para la formación inicial de profesores en química. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. <https://doi.org/10.17227/01203916.229>
- Bermúdez, G., y de Longhi, A. (2011). Niveles de comprensión del equilibrio químico en estudiantes universitarios a partir de diferentes estrategias didácticas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 10(2), 264-288.
- Cataldi, Z., Chiarenza, D., Dominighini, C. y Lage, F. J. (2011). *Clasificación de laboratorios virtuales de química y propuesta de evaluación heurística*. XIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/19937>
- Checa, C., Navarro, A. y Ramírez, C. (2015, 23 de julio). *Beneficios del uso del Laboratorio Virtual ChemLab en la enseñanza y aprendizaje de la química*. 13th LACCEI Annual International Conference: "Engineering Education Facing the Grand Challenges, What Are We Doing?" Julio 29-31, 2015, Santo Domingo, República Dominicana.
- Ferro, C., Martínez, M. y Otero, C. (2009). Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 29, a119–a119. <https://doi.org/10.21556/edutec.2009.29.451>
- Salinas, I. (2011, 1 de abril). *Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela: tipos, modelo didáctico y rol del docente*. <http://eduteka.icesi.edu.co/gp/upload/Educaci%C3%B3n%20EVA.pdf>





# La comprensión lectora en un texto multimodal digital

## Reading understanding in a digital multimodal text

Juan Camilo Bermúdez Valero\*

### Resumen

La ponencia presenta una aproximación a varios elementos inmersos en el proceso de comprensión lectora de textos multimodales, entre los que encontramos: la lectura digital, sustentada por varios estudios, retomados en el proceso derivado en la comprensión lectora digital; la caracterización de los textos multimodales y una comparación con los textos hipermediales, al incluirse dos mapas de navegación que permiten visualizar diferencias y similitudes entre ambos. Asimismo, se tiene presente al lector digital, quien realiza la lectura de este tipo de textos.

**Palabras clave:** comprensión lectora digital; lectura digital; textos hipermediales; textos multimodales.

### Abstract

This paper shows an approximation to several elements that are immersed in the process of reading this type of texts, among these we find: digital reading, underpinned by several studies carried out by various researchers and which are retaken in the derived process in digital reading comprehension; the characterization of multimodal texts and a comparison with hypermedial texts, by including two navigation maps allow to visualize differences and similarities between the two ones. Likewise, it is considered to the digital reader, who carries out the process of reading these texts.

---

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: jcbermudezv@correo.udistrital.edu.co

**Keywords:** Digital reading; digital reading comprehension; hypermedial texts; multimodal texts.

## Introducción

En la actualidad, debido al incremento del uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y de plataformas, software y redes sociales, es notable que gran parte de los jóvenes, al finalizar sus estudios de bachillerato, saben utilizar dichas herramientas y navegan por las redes sociales con tanta naturalidad, que nos hace pensar y replantear el papel de las instituciones educativas en Colombia frente a esta realidad. Pese a ello, el conocimiento y la comprensión lectora de los textos narrativos multimodales, hipermediales y digitales es escaso y se limita a su manejo no consiente, donde cada usuario se restringe a navegarlos de forma superficial.

En este artículo, se aborda el proceso que deriva de la comprensión lectora, desde la inclusión de los textos digitales multimodales, específicamente, desde el texto multimodal *Alicia inanimada*<sup>1</sup>. El abordaje se hace teniendo en cuenta la lectura digital, la comprensión lectora digital, los textos multimodales y textos hipermediales, revisados desde su caracterización y diferenciación.

## Lectura digital

Actualmente, los soportes digitales han permitido que los seres humanos creemos comunidades virtuales que han favorecido la interacción, de acuerdo con intereses particulares, sin importar la edad, sexo, raza, ideología política o credo. Asimismo, la posibilidad de crear un sinnúmero de canales y códigos de comunicación abiertos a la velocidad de transmisión, incluyendo en su dinamismo la escritura, el habla, la imagen fija o en movimiento, la infografía y la reproducción virtual, entre otras, han producido nuevos caminos para el lector digital.

En cuanto al ámbito discursivo, el lector digital ha incursionado en el campo de la hipertextualidad y la hipermedialidad, lo cual le permite romper con la linealidad de la narrativa de los textos impresos. Teniendo en cuenta esta perspectiva, puede afirmarse que “el lector deja de conducir por una carretera única, para pasar a circular por un entramado complejo de vías, en cuyos cruces debe tomar decisiones de a dónde ir por qué lugar” (Cassany, 2000, p. 4).

En el estudio realizado de Twila (2011) sobre educación secundaria, se encontraron aumentos significativos respecto a la lectura en los niños, en especial, en

.....  
1 Texto multimodal con narrativa lineal interactiva y diferentes nodos que permiten al lector tener una experiencia lectora que mezcla narración, imagen, sonidos e interactividad con el texto. Fue escrito y producido por Kate Pullinger y Chris Joseph, según una idea original de Ian Harper; y es una producción de BradField Compañy (2007).

cuanto al desafío de los permisos y acceso a internet, material de lectura y procedimientos en el aula con lectores electrónicos. Con base en este estudio, con pensando en el contexto local, podemos afirmar que el acceso a internet y el uso de lectores electrónicos puede verse truncado en buena medida por las condiciones socioeconómicas de la población y, a su vez, por factores geográficos que dificulten el acceso a los recursos necesarios en el ámbito de la lectura digital.

Otro estudio, realizado por Levy (2009) con doce niños de 3-6 años, permitió informarnos sobre la interacción de estos niños con los textos de pantalla y observar las estrategias utilizadas en sus representaciones simbólicas. Esto sirvió para brindar mayor confianza a los lectores y, de la misma manera, para promover el uso de la multimedia en aspectos relacionados con la lectura en la escuela.

La metodología de trabajo en esta investigación tomó como punto de partida entrevistas a los niños, padres de familia y maestros, sobre la percepción de lectura en los estudiantes. Durante un año, se realizaron diversas actividades que permitieron tener un contexto más amplio en aspectos relacionados con las estrategias de lectura.

Como herramienta, se desarrollaron visitas a los hogares de los niños, con el propósito de observar la interacción de ellos con la lectura digital. Asimismo, se hicieron entrevistas asistidas por computadora, con la intención de recolectar datos sobre su interacción en varias situaciones planteadas en la pantalla del computador.

Pudo concluirse que los niños estaban leyendo diversos textos multidimensionales en contextos igualmente variados. De la misma forma, se estableció que la alfabetización digital para algunos de los casos estudiados era transferida en mayor proporción por la escuela, y muy poco en el hogar.

Con este estudio, quedó claro que, aunque se han dado avances en el campo de la lectura digital, tenemos que seguir explorando y transformando este campo, ya que, en algunos casos, los mismos docentes ponen las barreras para acceder a estas herramientas en el aula.

## La comprensión lectora digital

Con la transición continúa del libro impreso hacia los textos digitales en dispositivos como computadores, tabletas, libros electrónicos, teléfonos inteligentes, entre otros, ha sido posible que los jóvenes busquen aún más la lectura en este tipo de artefactos que en el papel. Desde esta perspectiva, en un estudio reciente llevado a cabo en el Centro Nacional de Lectura, Educación e Investigación, de la Universidad de Stavanger en Noruega (Mangen, 2013), pudo establecerse que la comprensión y habilidad de lectura con los dos tipos de textos era similar en un grupo de 72 estudiantes de décimo grado. Sin embargo, a nivel de pruebas de comprensión lectora, los estudiantes que accedieron a los textos digitales

tuvieron una calificación menor en comparación con los que leían los textos impresos. Esto sin duda, lleva a preguntarnos: ¿En realidad los textos digitales aseguran una mejor comprensión lectora en los estudiantes o el texto impreso continúa generando una comprensión de lectura más significativa en los mismos?

Con el propósito de responder a este interrogante, es pertinente tener en cuenta que, para conseguir que los textos digitales y, por consiguiente, las TIC, se incluyan en el aula de clase, deben establecerse propuestas pedagógicas y didácticas que usen el potencial de estas tecnologías y se apropien de la idea según la cual los jóvenes pertenecen a una generación de nativos digitales. Por tanto, como menciona Prensky (2001), estos jóvenes “dominan ampliamente esta serie de habilidades digitales básicas”. Esta afirmación es muy optimista, debido a que no podemos asegurar que la mayoría de los estudiantes sean expertos en el manejo de entornos digitales; menos aún, que en el ámbito de la comprensión lectora digital posean todas las habilidades para tener lecturas más agradables, diversas y complejas.

## Texto multimodal

En el campo de la lectura, se ha llegado al punto de que se abarcan diversas formas de construcción de significado. Por ejemplo, el uso de la escritura, las imágenes, el intercambio con medios de comunicación y pantallas interactivas, además de música y efectos de sonido que pueden crear facilidad para interpretar diversos tipos de signos. De acuerdo con lo anterior, se “propone que la comunicación ocurra a través de diferentes modos de significación como texto, imágenes, gráficos, sonido y música, etc., de manera simultánea” (Kress, 2015, p. 93), entendiéndose como *modo* los recursos semióticos que permiten la construcción de significados en un ámbito social o cultural.

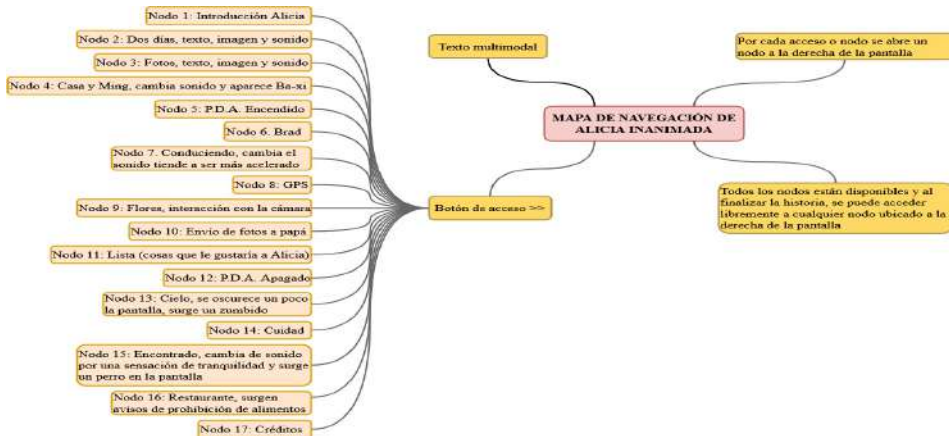
En el aula, esto se traduce, a su vez, en la posibilidad de crear espacios y oportunidades a docentes y estudiantes de modificar su praxis pedagógica, vinculándola de manera más tangible con las TIC. Asimismo, se afirma que estos nuevos modos de adquirir significados fomentan un cambio en el paradigma de alfabetización, ya que permiten modificar las prácticas tradicionales de enseñanza por una visión que incluya una visión más globalizada e incluyente, con otros sistemas semióticos.

Al caracterizar los textos multimodales es pertinente tener en cuenta que existen varios elementos fundamentales. Álvarez y González (2015) plantean que los modos surgen en los textos multimodales como nuevas formas para que los estudiantes creen diferentes formas de sentidos sobre el mundo. Además, sobre los audios, textos, imágenes, sonidos, gestos y otros estímulos se promueven nuevas formas de comprensión, lo cual genera sentidos sólidos sobre el entorno y la realidad.

Por su parte Farías (2017) sostiene que la creatividad y la interacción vinculada a los textos multimodales promueve la formación de ambientes de aprendizaje que crean un cambio en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Para nuestro contexto, podemos afirmar que este tipo de textos crean el ambiente propicio para los lectores o en este caso, para que nuestros estudiantes, posean diferentes recursos para su proceso de comprensión y su vez, tengan una mejor navegabilidad por los textos seleccionados, teniendo presente un orden y jerarquía de la información.

A continuación, se presenta el mapa de navegación del texto multimodal *Alicia inanimada* para explicar de manera concreta sus nodos de navegación (figura 1).

**Figura 1.** Mapa de navegación del texto multimodal *Alicia inanimada*.



**Fuente:** elaboración propia.

En la figura 1 es posible identificar los nodos, que a su vez están acompañados de los diversos elementos característicos de los textos multimodales, como son, imágenes, sonidos, enlaces y la posibilidad de una vez finalizada la lectura del texto, poder retroceder o avanzar en él. *Alicia inanimada* es una historia lineal interactiva que resulta muy atractiva por su originalidad, narrativa fresca, actual y espontánea, elementos llamativos para los lectores digitales, al ser ellos quienes, de manera pausada o acelerada, según sea el caso, llevan el rumbo de la lectura y de las percepciones que se pueden derivar de ella.

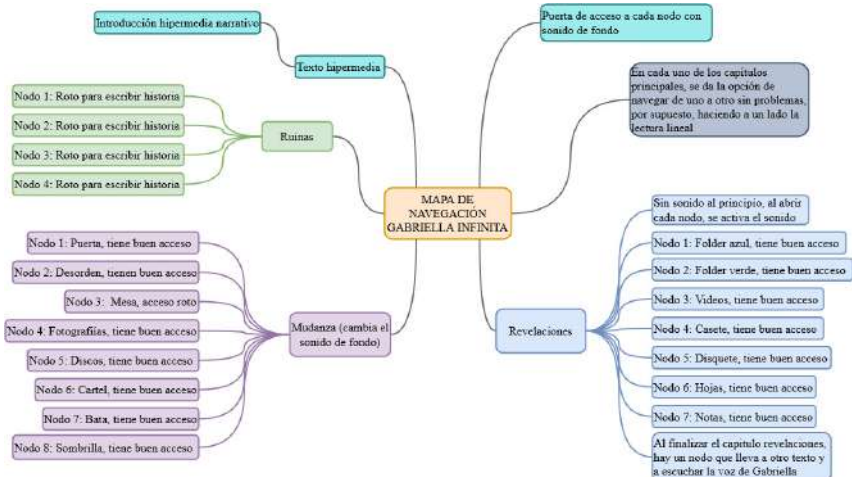
### Caracterización de los textos hipermediales

Los elementos que caracterizan a los textos hipermediales son utilizados en este apartado, con el propósito de establecer una comparación respecto a la

multimodalidad descrita. Estos tipos de textos digitales permiten acceder a diferentes clases de información, de la misma forma como los textos multimodales, es decir, textos gráficos, animaciones, audios y videos; además, para el caso de la hipermedialidad, su estructura se basa en una forma narrativa multilineal y multiseccional. Esto exige que, como establece Chaverra (2008), el estudiante autorregule “su aprendizaje en términos de tomar decisiones sobre qué, cómo y cuánto aprender, el tiempo necesario para ello, cómo acceder a otros materiales de aprendizaje, cómo determinar su comprensión, y modificar o abandonar las estrategias utilizadas” (p. 32).

Otra característica es la posibilidad de crear nodos que diversifican la interactividad que lleva a cabo el lector con otros contenidos asociados tales como: contenido, forma, aspecto gráfico-visual, y rasgos hipermediales; es decir, “pertinencia de aspectos audiovisuales, integración de diversos elementos multimediales, nivel de interactividad del material y estructura multilineal de los contenidos, entre otros” (Chaverra, 2008, p. 32). De esta forma, puede pensarse en la multiplicidad de significados que podemos abordar desde la hipermedialidad y la variedad de contextos que es posible abarcar desde ella. A continuación, mostramos el mapa de navegación del texto hipermedial *Gabriella infinita*<sup>2</sup>, para dar a conocer los elementos de los textos hipermediales.

**Figura 2.** Mapa de navegación del texto hipermedial *Gabriella infinita*.



Fuente: elaboración propia.

2 Texto hipermedial interactivo, constituido por diversos nodos que permiten una variada navegabilidad, o como lo definen sus autores “una obra metamórfica. Su presencia corre paralela a una intensa y a la vez voluble experiencia de escritura”. Texto y dirección general: Jaime Alejandro Rodríguez. Diseño visual e interactividad: Carlos Roberto Torres. Año de publicación: 2002.

En la figura 2 del texto hipermedial *Gabriella infinita*, observamos la multiplicidad de elementos del texto hipermedial digital (imágenes, sonidos, diversificación en la navegabilidad), lo cual hace que el lector se integre de manera libre, y navegue sin restricción por el texto, con su multiplicidad de nodos. Sin embargo, el texto presenta algunos nodos o enlaces rotos, debido posiblemente a errores de programación; lo que puede afectar la lectura del texto y alterar el discurso que se desarrolla en la historia.

## Conclusiones

Si bien en la hipermedialidad se han hecho grandes avances en cuanto a significado, multiplicidad de nodos, y las lecturas pueden generar un gran impacto en el lector digital, entre otros elementos claves en este tipo de textos; el papel de la multimodalidad es establecer una ruta más segura en la transición del texto impreso al digital, valiéndose de la multiplicidad de significados, el uso de sonidos, gráficos, gestos e, incluso, del mismo texto para atraer al lector digital hacia nuevas formas de interpretación y resignificación del contexto.

Por otro lado, dada la experiencia actual de los jóvenes con los textos digitales multimodales, es posible marcar una ruta diferente, al momento de aproximarnos al proceso lector, ya que estos textos generan mayor impacto por su versatilidad, originalidad, fluidez y navegabilidad.

Por último, el análisis del texto multimodal planteado nos lleva a replantear el uso de la aproximación hacia los textos narrativos digitales, teniendo en cuenta no solo su estructura formal, sino el dinamismo de la interactividad y espontaneidad, desde la cual se abordan los textos multimodales.

## Referencias

- Cassany, D. (2000). De lo analógico a lo digital. El futuro de la enseñanza de la composición. *Lectura y Vida*, 21(4), 6-15.
- Chaverra, D. I. (2008). La actividad metacognitiva durante la producción de un texto hipermedial. *Lectura y Vida*, 29(4), 30-42.
- Farías, M. (2017). Evaluación de una intervención pedagógica de alfabetización visual en la comprensión lectora de textos multimodales en programas de formación inicial docente en Lenguaje y Comunicación. *Literatura y Lingüística*, 35, 403-418. <https://doi.org/10.4067/S0716-58112017000100403>
- García, J. G. (1974-/2013). Alfabetización multimodal: Usos y posibilidades. *Campo Abierto: Revista de Educación*, 32(1), 91-116.

.....  
Antonio Quintana Ramírez (compilador)

Mangen, A., Walgermo, B. R. y Brønnick, K. (2013). Reading linear texts on paper versus computer screen. Effects on reading comprehension. *International Journal of Educational Research*, 58, 61-68.

Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon*, 9(5), 1-6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>

Twyla, M. (2011). Reluctant readers in middle school. Successful engagement with text using the eraser. *International Journal of Applied Science and Technology*, 1(6), 81-91.



# Método global y multimodalidad en la lectoescritura

## Global method and multimodality in reading and writing learning

Nury Andrea Infante\*

María Ismanda Naranjo\*\*

### Resumen

La escritura y la lectura se han posicionado como actividades intelectuales que construyen universos de sentido, pues a través de ellas el ser humano representa y comparte emociones, sensaciones, ideas y conocimientos, producto de experiencias llenas de significado. Además, estas dos habilidades se convierten en un canal de comunicación, contacto e intercambio. Por ello, se requiere que los docentes posibiliten prácticas pedagógicas con métodos de enseñanza que promuevan aprendizajes significativos, implementando recursos y actividades didácticas, para que los niños no solo aprendan a leer, sino que se sientan a gusto haciendo estas dos actividades. Así, esta investigación propone el método global y la multimodalidad como una estrategia para aprender la literalidad.

**Palabras clave:** escritura; lectura; método global y multimodalidad; TIC.

**Abstract:** Writing and reading have been positioned as intellectual activities that build meaningful universes, because through them the human being represents and shares emotions, sensations, ideas, and knowledge product of experiences full of meaning. These two skills become a communication channel, contact, and exchange between human beings. Due to the above, its necessary that teachers

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: nainfanteg@correo.udistrital.edu.co

\*\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: minaranjol@correo.udistrital.edu.co

in their pedagogical practices implement teaching methods that promote meaningful learning and use relevant resources and teaching activities, so that children not only learn reading and writing, but also feel pleased to do these two activities. Thus, the research that gives rise to this presentation proposes the global method and multimodality as a strategy for learning literacy.

**Keywords:** Global method and multimodality; ICT; reading; writing.

## Introducción

La oralidad, la escucha, la escritura y la lectura son competencias comunicativas que van adquiriéndose desde la niñez y se fortalecen con el paso del tiempo en los contextos familiar, escolar y social. La investigación en la que se inscribe esta ponencia busca fortalecer principalmente la lectura y escritura, en estudiantes de edades entre los 6 y 7 años, que están iniciando este proceso.

Los procesos lectores y escritores requieren de prácticas o métodos significativos, que permitan dar sentido y relación a lo que los niños viven y han aprendido en su cotidianidad, para expresarlo a través sus lecturas y escritos. La lectura y la escritura son procesos fuertemente interrelacionados y deben enseñarse y fortalecerse en el mismo orden de importancia. Según Guerrero (2015), para que saber leer y escribir tenga resultados, el método debe ser significativo y partir, en la medida de lo posible, del bagaje cultural del alumnado y de sus conocimientos previos. Por ello, al indagar por un método que explore la lectura y la escritura en un contexto significativo, que parta de los intereses y conocimientos de los estudiantes y que, además, no trabaje la lectura y la escritura como funciones aisladas, sino que, por el contrario, permita una construcción desde su propio contexto, se retoma como alternativa, el *método global*.

En ese mismo sentido, se precisa la idea de incorporar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), consideradas en el campo educativo herramientas de motivación y posibilitadoras del aprendizaje. A través de sus diferentes potencialidades, las TIC han evocado transformaciones en los contenidos, en los procesos curriculares y en la forma de interactuar entre los actores (alumnos y docentes) y de estos con la información y el conocimiento, logrando no solo cautivar la atención de los estudiantes, sino ofrecer alternativas didácticas para los aprendizajes. En el caso de esta investigación, se retoma la multimodalidad<sup>1</sup> como potencialidad, ya que permite explorar todos los modos lingüísticos y se interesa por el aprendizaje construido en el entorno social y sus interrelaciones.

.....  
1 Prueba diagnóstica de lectura inicial en niños de educación primaria.

## Antecedentes

El método global en los procesos de la lectura y escritura se propone en esta investigación como método de enseñanza y aprendizaje, dado que se fundamenta en los intereses y necesidades de los niños y plantea un proceso que parte desde lo global a lo particular, por lo que generan significado en su propio contexto.

Dentro de las investigaciones revisadas destacan los aportes de Iglesias (2010) y Vera y Offir (2015), quienes exponen el marco histórico de la escritura y la lectura y la evolución de los diferentes enfoques metodológicos, así como los factores fisiológicos, emocionales, ambientales, intelectuales y psicológicos que influyen en el aprendizaje de la lectoescritura. Con ello, han encontrado que, en los niveles de iniciación a la lectura, la metodología global-natural permite que el niño aprenda de forma motivadora la correspondencia entre el lenguaje oral y el lenguaje escrito.

Por otro lado, García (2011) y Chambo *et al.* (2018) realizan diversos ejercicios investigativos, en los que hallaron que la enseñanza con este método propicia una lectura rápida y fluida, una pronunciación correcta, con sus pausas y entonaciones oportunas, una escritura espontánea; y, sobre todo, una verdadera comprensión de lo que se lee. Ello, debido a que el método permite un aprendizaje placentero y significativo, porque parte y tiene en cuenta su propio contexto.

Estas investigaciones aportan elementos que permiten visualizar acciones sobre cómo puede aplicarse el método global en el aula. Así, se evidenció que en varias investigaciones se realizaron pruebas diagnósticas de lectura y escritura para determinar el nivel de los niños al iniciar y finalizar los procesos con el método global. Es evidente que ello da un punto de partida a la investigación. Asimismo, ponen en evidencia los resultados favorables obtenidos con el método, frente a la comprensión lectora, la fluidez verbal, la intención y producción textual. Dentro de ellas sitúan al aprendizaje significativo como elemento clave para promover el aprendizaje, pues cada experiencia parte de los intereses y las realidades concretas del entorno.

## Las TIC como mediadoras en los procesos de la lectoescritura

En concordancia con los procesos de las investigaciones mencionadas, el proceso se apoya con investigaciones que incorporan las potencialidades de las TIC, como una posibilidad didáctica y mediadora en la enseñanza y el aprendizaje, ya que ha sido evidente su importancia, al ser eje motivador y significativo en las aulas de clase. Por ello, se retoman los aportes de Henao (2006), quién logró vincular

las TIC en los procesos de lectura y escritura, con estudiantes de diferentes grados. Con sus investigaciones, ha evidenciado que la tecnología digital se incorpora sin dificultad y hace aportes relevantes a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la lectura y la escritura, pues, según afirma, el uso de las TIC es ilimitado, ya que estas no solo no quedan sometidas a meras actividades, sino que siempre van a requerir de nuevos procesos cognitivos.

Por otro lado, Ballestas (2015) investigó sobre la relación de las TIC y la adquisición de habilidades de lectoescritura en estudiantes de primer grado de básica primaria. El autor reflexionó sobre cómo las dificultades de los estudiantes en la lectoescritura pueden obedecer al uso de estrategias y prácticas pedagógicas aún afianzadas a la metodología tradicional. Ello evidencia en los docentes incapacidad por forjar alternativas novedosas de la enseñanza de la lectoescritura; y en los estudiantes hace que exista poca motivación y accedan así a un sistema lecto-escritor vacío de significados.

Asimismo, autores como Ballestas (2015), Jiménez (2016), Ospina (2016) y Medellín y Bustamante (2018) realizaron investigaciones sobre el impacto de las TIC en los procesos lectoescritores y la manera en la que estas pueden introducirse en los primeros años escolares, donde logran que los contextos y experiencias que se brinden sean permeados por lo significativo y que además logran brindarles habilidades y destrezas en el mundo de la tecnología. Estas investigaciones tienen en común el uso de elementos multimodales, como grabaciones, imágenes, vídeos, presentaciones, animaciones, imagen digital y podcast, lo cual nos abre camino en esta investigación para trabajar la multimodalidad como uno de los soportes teóricos.

Los proyectos de investigación y artículos relacionados con la implementación de TIC en la escuela para el fortalecimiento de la lectoescritura que se han mencionado brindan herramientas para elaborar una propuesta didáctica que permita mejorar estos procesos, teniendo en cuenta aspectos como el contexto escolar, el establecimiento de propósitos claros, una planeación cuidadosa y un seguimiento continuo; además del rol del docente frente a la alfabetización digital. Por ello, para la investigación se propuso como objetivo diseñar, aplicar y evaluar una estrategia didáctica mediada por las TIC que permita fortalecer los procesos de lectura y escritura en los niños del grado primero del colegio INEM Francisco de Paula Santander.

## **Marco teórico**

La investigación se fundamenta en diferentes presupuestos teóricos, entre los que son de especial atención los que guían la metodología de la propuesta.

Por ello se referencian el método global y la multimodalidad, considerados ejes transversales para esta ponencia.

## Método global

Ovidio Decroly, pionero de este método de lectura y escritura sustentaba la importancia de que la educación favoreciera la adaptación del niño a la vida social, por lo cual es importante tener en cuenta las necesidades actuales y las condiciones locales (Morales y Hernández, 2017). A través de sus diversos estudios, logró sustentar que, al descubrir las necesidades de los niños, se podrían detectar sus intereses y cautivar y mantener la atención de ellos, generando que los niños por su propia voluntad se interesen en el aprendizaje. El método global surge como una posibilidad para que el niño aprenda de manera crítica del medio de su contexto, pues lo natural y lo social terminan siendo efectivos e interesantes para su propio aprendizaje.

Por su parte Gómez (2005, citado por Silva, 2016) refiere que el método global, “para aplicarlo en la lectoescritura se fundamenta en la enseñanza concreta e intuitiva. Se basa en los principios de globalización en el cual los intereses y necesidades del niño y la niña son vitales, cuando se utilizan los juegos educativos que se ocupan como recursos complementarios para el aprendizaje de la lectoescritura” (p. 8). Rosano (2011), dispone de cuatro fases para el método global, las cuales serán retomadas para la directriz de la estrategia. En primer lugar, se encuentra la fase de la “comprensión” que consta de la presentación de palabras y oraciones que hacen referencia a los elementos que les rodea, a su entorno y rutinas diarias, para familiarizarse con el código escrito y despertar la curiosidad e interés.

La segunda fase “imitación”, consiste en el ejercicio grafo motor de copiar las frases o palabras conocidas, para reconocerlas, escribirlas e intentar formar nuevas palabras. La tercera fase “elaboración”, donde se refuerza el proceso anterior, pero se hace reconocimiento de las nuevas palabras o frases creadas por ellos mismos y la cuarta fase “producción” donde se refuerza lo aprendido en las anteriores fases, llevando lo aprendido a la práctica en los diferentes contextos.

Estas cuatro fases del método global se tendrán en cuenta no solo en el aula de clase, empleando el cuaderno y el lápiz, sino en la sala de sistemas empleando las potencialidades de las TIC para fortalecer cada una de ellas.

De esta manera a través del método global pretende enseñarse a leer y escribir de una manera natural partiendo del contexto del estudiante, de sus intereses y necesidades para darle sentido a lo que se estudia, aprovechando también las herramientas físicas y tecnológicas que permitan integrar elementos

multimodales como el sonido, la imagen, el gesto y el color para ampliar las formas de construir significados y acceder al conocimiento.

## Multimodalidad

La experiencia del significado textual ha ido enriqueciéndose con el poder de la imagen, pero la era digital ha alimentado esta experiencia a través del sonido. Por ello, la multimodalidad ha permitido entrelazar estos modos de representación de significado que se encontraban aislados, por lo que la multimodalidad se convierte en una teoría que puede complementar perfectamente los procesos lectores y escritores para ampliar el mundo de significados.

Kress (2009) desarrolla la teoría semiótica social de la multimodalidad del significado y la comunicación, donde pretende mostrar la imagen, la escritura, el sonido, el gesto y el color, como un todo y no como elementos aislados, pues cada uno posee diferentes potencialidades, pero, reunidos bajo un mismo concepto, amplían el poder del aprendizaje. En el ámbito educativo se estudian las diferentes teorías sobre los procesos de enseñanza y el aprendizaje. Kress (2009) habla de la urgencia de asumir el aprendizaje desde un mundo de significado multimodalmente reconstituido, con el fin de responder a los desafíos de la comunicación en un mundo globalizado, que amplía los espacios y las posibilidades para acceder al conocimiento.

Atendiendo a estas estructuras de expresión y teniendo en cuenta que esta investigación tiene como objetivo fortalecer los procesos de lectoescritura en los niños, retoma como apoyo esta teoría, que más que basarse netamente en lo lingüístico se enriquece con la perspectiva multimodal y se interesa por el aprendizaje, construido en el entorno social y sus interrelaciones, donde se construye el significado. Por este motivo, se parte de los intereses y el entorno social del estudiante para iniciar el proceso de aprendizaje de la escritura y la lectura desde una realidad concreta y como un todo integrado. Así, además de aprovechar los recursos multimodales físicos en el aula, se aprovecha la variedad de estos recursos tecnológicos que facilitan y motivan el aprendizaje y el gusto por la lectura y la escritura.

## Elementos estructurales para una propuesta que integra el método global y la multimodalidad digital

La propuesta desarrollada en esta investigación presenta dos momentos. El primero tiene que ver con la caracterización e identificación de saberes previos, donde se estudia el contexto, analizando las pruebas de lenguaje del grado 3° de la institución educativa INEM Francisco de Paula Santander, para determinar las

dificultades de los estudiantes en el proceso lector y escritor; posteriormente se aplica la prueba EGRA, para identificar el estado inicial del proceso lectoescritor de los niños del grado primero. Se realizó también una encuesta a padres de familia y estudiantes para conocer el uso que hacen de las tecnologías, su interés y conocimientos por estos artefactos. Por último, mediante un conversatorio con los estudiantes se identificaron los intereses que orientarán la construcción y desarrollo de la propuesta didáctica.

En el segundo momento, se construyó la propuesta, aunando elementos del método global y la multimodalidad. Para ello, se tuvieron en cuenta las fases del método global, estrategias para promover el trabajo cooperativo y el trabajo multimodal, a través de herramientas y programas revisados (isla de letras, El Búho Boo, Bosque de actividades, Maguared, Red de bibliotecas, Mundo primaria, Educa Peques, Word y My Story book), donde los estudiantes practican no solo diferentes tipos de lectura, sino escritura y comprensión.

De igual forma se propusieron actividades que promuevan experiencias significativas, permitan la exploración del entorno y se relacionen con el tema de interés identificado en el primer momento. Esto, se hizo para que, a través de la creatividad e interés, los estudiantes se animaran a contar y escribir las experiencias en diferentes procesadores de texto y se aprovecharan al máximo los elementos multimodales.

## Conclusiones

Dentro de las investigaciones revisadas se visualiza un primer aspecto que refiere la importancia de realizar evaluaciones diagnósticas que permitan conocer los saberes previos o niveles de apropiación o conocimiento, frente a los procesos de lectura, escritura y herramientas TIC, por lo cual será necesario ajustar una prueba que permita determinar estos aspectos en los estudiantes objeto de estudio de la investigación.

Se reconoce la importancia de trabajar a partir de necesidades e intereses reales de los estudiantes para promover un aprendizaje significativo. Asimismo, se destaca la importancia de la interacción del niño con su entorno, su objeto de aprendizaje y la interacción con otros individuos, para construir y modificar sus aprendizajes.

El método global se convierte en opción acertada para la enseñanza de la lectura y la escritura, pues posibilita un aprendizaje natural, lúdico y participativo, de modo que el estudiante se convierte en el centro de su propio aprendizaje.

Otro aspecto de gran importancia remite al manejo de las TIC, pues se evidenció que la tecnología, a través de los elementos multimodales, es una herramienta

que puede fortalecer la creatividad, imaginación, conocimiento y acceso a diversas experiencias. Por ello, estos deberán ser seleccionados de manera oportuna.

Es necesario que el desarrollo de la propuesta pedagógica sea viable; logre relacionar el método global con las TIC para hacer un proceso llamativo, novedoso y práctico; y responda, a su vez, a los intereses y necesidades de los niños del grado primero, para fortalecer los procesos de lectura y escritura, con lo cual es posible mejorar las prácticas educativas.

## Referencias

- Ballestas, R. C (2015). Relación entre TIC y la adquisición de habilidades de lectoescritura en alumnos de primer grado de básica primaria. *Investigación y Desarrollo*, 23(2), 338-368. <https://doi.org/10.14482/indes.23.2.7398>
- Chambo, B., Rozo, J. J. y Mahecha, M. L. (2018). Propuesta metodológica en los procesos lectoescritores de niños (as) en primer grado de escolaridad: caso IED Colegio Básico Rafael Uribe. *Revista Experiencia Docente*, 4(2), 10-16.
- Guerrero, R. P. (2015). *Didáctica de la lengua y educación literaria*. Difusora Larousse-Ediciones Pirámide.
- Henao, O. Á (2006). Evidencias de la investigación sobre el impacto de las tecnologías de información y comunicación en la enseñanza de la lectoescritura. *Revista Educación y Pedagogía*, 18(44), 71-87.
- Iglesias, R. (2000). *La lectoescritura desde edades tempranas "consideraciones teóricas prácticas"*. En Congreso Mundial de Lectoescritura. Valencia, España. <http://www.waece.org/biblioteca/pdfs/d144.pdf>
- Kress, G. (2009). *Multimodality: A social semiotic approach to contemporary communication*. Routledge.
- Medellín, M. L. y Gómez B, J. (2018). Uso de las TIC como estrategia de mediación para el aprendizaje de la lectura en educación primaria. *Gestión, Competitividad e Innovación*, 6(1) 12-21.
- Morales, G. y Hernández, D. (2017). *Vida y obra de los pedagogos más influyentes*. Investigadores educativos, AC.
- Ospina G. M. (2016). *Oralidad, lectura y escritura a través de TIC: Aportes e influencias*. Universidad Nacional de Colombia.
- Quintana, A. (2018). *Hipertextualidad y conectividad: alternativas de la cultura digital para la configuración de ambientes educativos* (Tesis doctoral Universidad Distrital Francisco José de Caldas).
- Rosano, M. (2011). *El método de lectoescritura global*. Innovación y Experiencias Educativas.



- Silva C. L. (2016). *El método global para mejorar el proceso de la lectoescritura en los niños de primer año de Educación Básica de la Escuela José Ingenieros*. Universidad Nacional de Loja.
- Vera, N. O. y Prieto, S. L. (2015). La enseñanza de la lectura en Colombia. Enfoques pedagógicos, métodos, políticas y textos escolares en las tres últimas décadas del siglo XX. *Pedagogía y Saberes*, 42, 43-60.

# Una experiencia de inclusión tecnológica en el aula de matemáticas

An experience of technological inclusion in the mathematics classroom

Gonzalo Barón Martínez\*

## Resumen

En el marco del trabajo de grado *Modelación matemática mediada por el software GeoGebra en la aplicación de funciones lineales, para la solución de problemas en el contexto del manejo ambiental*, de la Maestría en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, se llevó a cabo una experiencia de inclusión tecnológica en el aula de matemáticas, como una estrategia para el desarrollo de las competencias asociadas a la modelación matemática, donde la manipulación de tabletas digitales, el uso del software GeoGebra y el desarrollo de una secuencia didáctica mediante un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), permitieron identificar algunos aspectos propios del diseño, implementación y evaluación de recursos tecnológicos digitales.

**Palabras clave:** GeoGebra; objeto virtual de aprendizaje; secuencia didáctica; tecnología.

## Abstract

Within the framework of the degree work entitled: “Mathematical modelling mediated by GeoGebra software in the application of linear functions, for the solution of problems in the context of environmental management”, of the Master in Technology Education of the Universidad Francisco Jose de Caldas,

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: gonzabar83@gmail.com

an experience of technological inclusion in the mathematics classroom was carried out, as a strategy for the development of the competences associated with mathematical modelling, where the manipulation of digital tablets, the use of GeoGebra software, and the development of a didactic sequence, through a Virtual Learning Object (VLO), allowed the identification of some aspects of the design, implementation and evaluation of digital technological resources.

**Keywords:** Didactic sequence; GeoGebra; Technology; virtual object of learning.

## Introducción

Los estándares curriculares de matemáticas para la educación básica y media vocacional en Colombia definen las competencias matemáticas que, mediante el trabajo en el ámbito escolar, deben ser desarrolladas por los estudiantes en las instituciones educativas colombianas, en la búsqueda de estándares de calidad educativa, y la formación de ciudadanos matemáticamente competentes. Según el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006):

Ser matemáticamente competente se concreta de manera específica en el pensamiento lógico y el pensamiento matemático, el cual se subdivide en los cinco tipos de pensamiento propuestos en los Lineamientos Curriculares: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional. (p. 56)

Sin embargo, la realidad de las aulas, a la luz de los resultados obtenidos por los estudiantes colombianos en pruebas estandarizadas nacionales e internacionales, dan a entender que la enseñanza y el aprendizaje de las competencias matemáticas en el entorno escolar siguen enmarcados en metodologías de clase que poco aportan al aprendizaje significativo y al desarrollo de las competencias matemáticas establecidas.

Ante este panorama, con el auge del desarrollo de las TIC, autores como Gredler (1996), Díaz y Hernández (2001) han profundizado sobre el potencial de la simulación en el desarrollo del pensamiento matemático; además, con la teoría del Conectivismo propuesta por Siemens (2007), se han venido desarrollando otras investigaciones, que apuntan al uso de la tecnología en el aula de matemáticas (citados por Agudelo-Suárez, 2015).

Desde esa mirada, se realizó un trabajo de intervención en el aula de matemáticas, con el objetivo principal de describir y analizar el desarrollo de los procesos de modelación matemática que logran los estudiantes de grado noveno, a partir de la implementación de un objeto virtual de aprendizaje (OVA), cuando resuelven un problema de optimización y emplean el software GeoGebra.

## **Materiales y métodos**

### **Las secuencias didácticas en el aula de clases**

De acuerdo con las tendencias orientadas al desarrollo de conocimiento de corte constructivista, tanto el diseño de las sesiones de formación, como los propósitos del desarrollo de actividades de aprendizaje por parte de los docentes, toman gran trascendencia, como menciona Díaz-Barriga (2013), “las secuencias constituyen una organización de las actividades de aprendizaje que se realizarán con los alumnos y para los alumnos con la finalidad de crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo” (p. 1).

Considerando la implementación de secuencias didácticas como elemento de orden metodológico, que aporta al desarrollo de aprendizajes significativos en los estudiantes, involucrando el uso las TIC en el aula, es posible generar una articulación en el diseño de los recursos digitales actuales; presentando distintas posibilidades para los docentes frente al planteamiento y validación de materiales digitales para las aulas de clases.

### **Descripción del diseño e implementación de la secuencia didáctica**

Se adoptaron los planteamientos de Díaz-Barriga (2013), donde las actividades deben tener en cuenta una línea de secuencia, integrada por tres tipos de actividades: apertura, desarrollo y cierre. Por tanto, en el diseño de la secuencia didáctica se contemplaron: una sesión de apertura y una de desarrollo conformadas por dos actividades cada una, y una sesión de cierre; con el fin de orientar el proceso de modelación matemática en estudiantes de grado noveno, en torno a un problema de optimización en el contexto del manejo ambiental.

Se tuvieron en cuenta actividades de reconocimiento de saberes previos en la sesión de apertura, enfocadas en la identificación del objeto matemático y el objeto tecnológico, y en la sesión de desarrollo se buscó, a partir del componente cualitativo, dar cuenta del proceso de modelación matemática desarrollado por los estudiantes, mientras que, en la sesión de cierre, se consideró la validación del trabajo realizado a lo largo de la secuencia didáctica.

También se identificó el uso que los estudiantes hacen de los sistemas de representación semióticos, a partir del software GeoGebra, mediante la manipulación intuitiva y guiada, a partir de la interacción con el software de manera individual y colaborativa, y el manejo de las vistas algebraica, gráfica y hoja de cálculo, en la solución de problemas.

## El software GeoGebra como mediador en el proceso de aprendizaje

El uso del software como tecnología asociada a la experimentación en matemáticas, implica procesos que involucran la visualización mediante el uso de varios sistemas de representación; así como el planteamiento y validación de hipótesis y conjeturas por parte de los estudiantes frente a situaciones susceptibles de ser modeladas. Al respecto Molina *et al.* (2018) mencionan:

La experimentación como un aspecto clave dentro del proceso de modelación, junto con la abstracción, la resolución, validación y modificación de los modelos posibilita que no solo se centre la atención en la consecución de un modelo, también en las posibilidades y limitaciones que éstos ofrecen frente al fenómeno o situación modelada, así como en la actividad matemática y los significados que se puedan construir a partir de ella. (p. 93)

Según Cotic (2014), GeoGebra aporta al desarrollo de procesos de aprendizaje en matemáticas, debido a las siguientes características: “La capacidad de arrastre de las figuras construidas, las animaciones de las figuras o construcciones compuestas y la posibilidad de utilizar, modificar y crear applets para compartir en la web” (p. 4). Además, promueve prácticas en docentes y estudiantes como la anticipación, la conjetura, la exploración dinámica, el cuestionamiento de conocimientos anteriores, la argumentación, la explicación, la comunicación y la validación.

También GeoGebra contribuye a mejorar la resolución de problemas, porque proporciona estrategias diferentes para plantear los enunciados, facilita la exploración dinámica de las situaciones y aporta ayudas diversas y nuevos métodos de resolución (Cotic, 2014, p. 4).

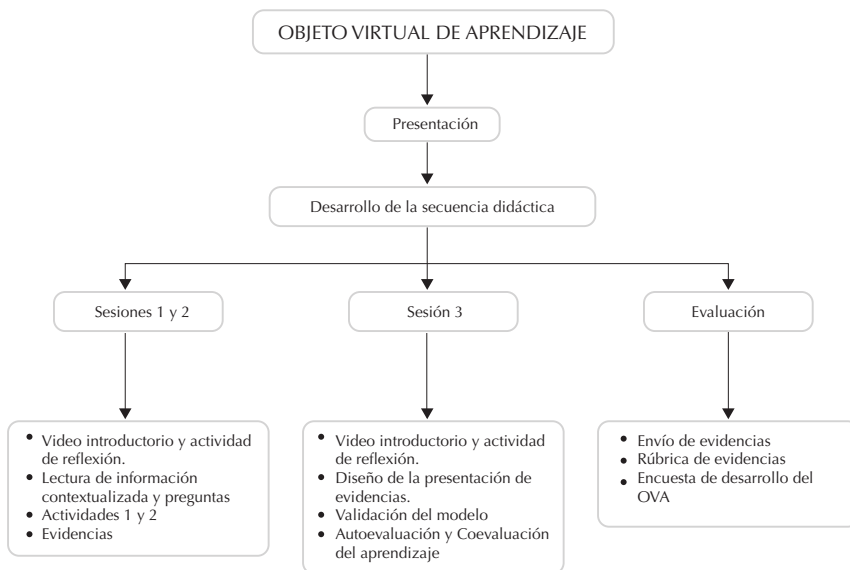
Entendiendo los múltiples alcances del software GeoGebra, durante la experiencia, se enfatizó en los sistemas de representación, que pueden usarse a partir de las vistas gráfica, hoja de cálculo y algebraica, ya que favorecen el uso individualizado de los sistemas de representación semióticos (Duval, 1998). Desde la perspectiva de la investigación en educación matemática, según Villa y Ruiz (2010), para la visualización pueden presentarse dos niveles: uno “asociado a su uso en la prueba matemática formal; y otro, relacionado con su uso en otras actividades matemáticas tales como la elaboración de conjeturas, la solución de problemas o los intentos de explicar algunos resultados matemáticos” (p. 518).

## Objeto virtual de aprendizaje: definiciones y diseño

Según el *Manual de producción y gestión de contenidos educativos digitales para docentes* del MEN (2014); el modelo ADDIE “es un marco de referencia

que muestra los procesos genéricos que los diseñadores instruccionales y los desarrolladores de contenido siguen para producir contenido educativo digital. Está compuesto de cinco fases: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación” (p. 13). Para la implementación en el aula, se abordó el diseño e implementación del objeto virtual de aprendizaje bajo el modelo ADDIE a partir de una secuencia didáctica basada en tres grandes sesiones: apertura, desarrollo y cierre. En la figura 1, puede apreciarse un esquema que describe de manera general, los componentes del OVA.

**Figura 1.** Estructura del OVA.



**Fuente:** elaboración propia.

## Técnicas de recolección de información

En la recolección de información se emplearon tres técnicas: (1) las producciones escritas de los estudiantes, recopiladas mediante el consolidado de actividades en formato digital por sesión de la secuencia didáctica; (2) las grabaciones de audio y video realizadas a lo largo de seis sesiones de trabajo, donde se evidencian las dudas, los aportes y las conclusiones generadas en los estudiantes, a partir de la implementación de la secuencia didáctica; y (3) los protocolos de construcción generados a partir de los archivos de GeoGebra aportados por los grupos de trabajo.

Cabe mencionar que, por restricciones de equipos, cada grupo contó a lo largo de las sesiones de trabajo con dos tabletas digitales con OVA, software GeoGebra y procesador de texto preinstalados, así como, un par de audífonos para el audio de los videos presentados en la secuencia didáctica.

## Resultados

Con el acompañamiento permanente presencial del docente, en las actividades desarrolladas por cada uno de los diez grupos de estudiantes, se facilitó el trabajo autónomo y autorregulado. La implementación en el aula se vio restringida por la institución educativa, a seis sesiones de trabajo; el porcentaje de avance acumulado con relación a toda la secuencia didáctica planteada se muestra en la tabla 1. A partir de ella, se identificó que los grupos 4, 6 y 5 respectivamente, lograron los mayores adelantos con relación a la secuencia didáctica presentada.

En los valores acumulados presentados en la tabla 1, se tiene en cuenta que la mayoría de los grupos realizó completamente las sesiones de apertura (40%) y cierre (20%), por tanto, los porcentajes faltantes corresponden en su totalidad a los avances de la sesión de desarrollo.

**Tabla 1.** Porcentaje acumulado de avance por sesión de trabajo

Grupo	1	2	3	4	5	6
1	10%	20%	28%	39%	45%	55%
2	12%	25%	32%	41%	50%	60%
3	11%	22%	30%	43%	52%	60%
4	15%	25%	38%	50%	65%	80%
5	13%	22%	35%	45%	56%	65%
6	14%	25%	35%	49%	62%	75%
7	11%	20%	32%	42%	53%	60%
8	9%	18%	27%	34%	43%	50%
9	9%	17%	26%	35%	42%	50%
10	10%	20%	27%	40%	47%	55%

**Fuente:** elaboración propia.

Cabe mencionar que la sesión de cierre fue ajustada durante el proceso, en términos del avance de los estudiantes. Finalmente, se constituyó en la realización de un video por cada grupo de trabajo, donde se recopilaron los resultados de los avances de las actividades de la secuencia didáctica, así como las opiniones de los estudiantes frente a la implementación de tecnología en el aula de

matemáticas, el uso de GeoGebra y las tabletas digitales, y la presentación y funcionalidad del OVA, entre otras.

## **Reflexión**

A partir de esta experiencia de inserción tecnológica en el aula, hay varios aspectos para resaltar. El primero se relaciona con el uso limitado que dan los estudiantes a los artefactos tecnológicos, como las tabletas digitales, donde a pesar del acompañamiento permanente del docente, para varios grupos el tiempo de las primeras sesiones de trabajo, se limitó exclusivamente a la exploración del equipo tecnológico.

La falta de conectividad a Internet en la institución educativa durante la implementación incidió en el tiempo requerido por los estudiantes para el desarrollo de la secuencia didáctica, a partir del OVA, ya que durante su diseño y desarrollo inicial se consideró el uso de GeoGebra en su versión en línea, así como la consolidación de evidencias de manera compartida, lo cual facilitó principalmente la exploración y el trabajo de los grupos, sin necesidad de salir del objeto virtual. En su versión offline el OVA, tuvo funcionalidad total frente a la visualización de documentos y material multimedia; además fue necesaria la instalación del software GeoGebra y el uso de los procesadores de texto, lo que hizo que los estudiantes tuvieran que abordar la secuencia didáctica a partir de la interacción entre la ventana del OVA, la de GeoGebra y el procesador de texto.

Otro factor influyente fue la pericia de los estudiantes frente a la manipulación y uso de la tableta y el software, a pesar de contar con una interfaz gráfica idéntica a la del computador, las restricciones de tamaño de los botones y ventanas, y el uso de la pantalla táctil, dificultaron la interacción ágil y fluida entre el OVA, GeoGebra y el procesador de texto.

También se generó cierto tipo de resistencia frente al rol del OVA y la secuencia didáctica como orientadores del proceso de aprendizaje. Pues, a pesar de tener las orientaciones y documentación necesarias, claramente descritas, muchos estudiantes requirieron directamente al docente para que les enfatizara en lo que debían hacer en cada actividad. Además, el trabajo autónomo por parte de algunos de los grupos de trabajo no fue asumido responsablemente y varios estudiantes se convirtieron en distractores para sus compañeros.

En los videos de cierre, los estudiantes resaltan la importancia de la inclusión de la tecnología en el aula, argumentando que facilita la apropiación de contenidos matemáticos de una manera más dinámica; además del favorecimiento de la manipulación como instrumento mediador de aprendizaje y sugieren la continuidad de este tipo de propuestas. Sin duda, para ser una experiencia nueva de



interacción de los estudiantes con un OVA, una secuencia didáctica, un software de matemáticas y una tableta digital, simultáneamente; los resultados son satisfactorios y permiten ver la inclusión de la tecnología en el aula de matemáticas como un proceso donde debe tenerse en cuenta una adaptación a los instrumentos tecnológicos.

## Conclusiones

A partir de la experiencia de implementación tecnológica para el desarrollo de la modelación matemática, se plantean las siguientes conclusiones:

1. La inclusión tecnológica en el aula de matemáticas puede asumirse como un proceso permanente, ya que la adaptación de los estudiantes frente al uso de los diversos instrumentos tecnológicos depende de habilidades individuales que no todos poseen.
2. El uso de GeoGebra facilita la adquisición de ciertas habilidades matemáticas; y su uso frecuente puede mediar en el desarrollo de competencias matemáticas específicas por parte de los estudiantes.
3. El uso de objetos virtuales de aprendizaje requiere que los estudiantes tengan un nivel de interpretación adecuado frente al trabajo autónomo y autorregulado, entendiendo el mismo OVA como un orientador del proceso de aprendizaje.
4. La implementación de secuencias didácticas permite la organización de las sesiones de clase por parte de los docentes, y facilita la identificación de aprendizajes significativos de una manera objetiva y procesual.

## Referencias

- Agudelo-Suárez, D. E. (2015). *La modelación matemática a través de las TIC para la enseñanza de la solución de los sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas en el grado noveno, estudio de caso* (Tesis doctoral, Universidad Nacional de Colombia -Sede Medellín). Repositorio Institucional UN: <http://bdigital.unal.edu.co/52384/1/71360571.2015.pdf>
- Cotic, N. S. (2014). *GeoGebra como puente para aprender matemáticas*. [www.ori.es/historico/congreso2014/memoriactei/1179.pdf](http://www.ori.es/historico/congreso2014/memoriactei/1179.pdf)
- Díaz-Barriga, Á. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. Unam.
- Ministerio de Educación Nacional –MEN. (2006). *Estándares básicos de competencias en matemáticas*. Cooperativa Editorial Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional –MEN. (2014). *Manual de producción y gestión de contenidos educativos digitales para docentes*. Autor.

.....  
Antonio Quintana Ramírez (compilador)

- Molina, J. F., Villa, J., Suárez, L. (2018). La modelación en el aula como un ambiente de experimentación-con-graficación-y-tecnología. Un estudio con funciones trigonométricas. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática*, 11(1), pp. 87-115.
- Villa, J. A. y Ruiz, H. M. (2009). Modelación en educación matemática: una mirada desde los lineamientos y estándares curriculares colombianos. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 27, 1-21.

# Ciberactivismo en la escuela: estrategia para la transformación y apropiación del uso de redes sociales en contextos del posconflicto

Cyber-activism at school: strategy for transformation and  
appropriation of social networks in post-conflict contexts

Laura Constanza Romero Lancheros\*

## Resumen

La presente ponencia se enmarca en los avances de un proyecto de investigación que se implementa en el colegio Nelson Mandela IED, en Bogotá con estudiantes de grado noveno. El proyecto busca evaluar la incidencia de una estrategia didáctica con enfoque CTS que ayude a fortalecer el pensamiento crítico, la apropiación y uso de redes sociales y concrete la intencionalidad desde el área de tecnología e informática en un proyecto interdisciplinario relacionado con el conflicto social armado (CSA) y el posconflicto. La estrategia consta de tres instrumentos de recolección de información principalmente cualitativa y diez guías didácticas que involucran actividades presenciales y virtuales.

**Palabras clave:** ciberactivismo; CTS; educación en tecnología; redes sociales.

## Abstract

This paper is part of the progress of a research project that is implemented at the Nelson Mandela DEI school in Bogotá, with 9th grade students. This project seeks to evaluate the incidence of a didactic strategy with STS approach that helps strengthen critical thinking, appropriation and use of social networks and concrete intentionality from the area of Technology and Information Technology

---

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: lauracromero@gmail.com.

in an interdisciplinary project related to armed social conflict (ASC) and the post-conflict. The strategy consists of three instruments for collecting mainly qualitative information and ten teaching guides that involve face-to-face and virtual activities.

**Keywords:** Cyber-activism; social networks; STS; technology education.

## Introducción

Se describen los resultados parciales de la implementación de una estrategia didáctica que busca ayudar a solucionar tres problemas encontrados en estudiantes de bachillerato del colegio Nelson Mandela IED, ubicado en la localidad de Kennedy, en la UPZ 83 Las Margaritas. Este sector cuenta con viviendas de interés social e interés prioritario, así como viviendas para víctimas del conflicto social armado (CSA), razones por las cuales la población de esta zona ha venido en aumento (Aranzazu, 2016), caracterizando una población bastante diversa y que se enmarca aún más dentro del contexto del posconflicto.

En relación con los tres problemas encontrados. Primero, se identificó el uso inadecuado e irresponsable de redes sociales, caracterizado por el tiempo de uso dentro de la jornada escolar y por acciones agresivas a través de estas, lo cual afecta considerablemente la convivencia virtual y, en algunos casos, la presencial. Segundo, limitados análisis y posturas críticas frente a información acerca del CSA y el posconflicto en Colombia desde diferentes fuentes, lo que ha conllevado a actitudes de indiferencia, apatía o rechazo frente al tema. Tercero, poca apropiación de las redes sociales para beneficio de la comunidad educativa y de la sociedad, lo que limita este canal de información al consumo pasivo.

Estos problemas parten de observaciones realizadas desde actividades enmarcadas en el proyecto interdisciplinario “Para la guerra nada: pedagogía, narrativa(s) y memoria(s)” (Mayorga *et al.*, 2017), con estudiantes de los grados décimo (2016) y noveno (2017). Asimismo, parten de observaciones realizadas desde la experiencia de trabajo, en el aula en otros grados, particularmente, desde la clase de tecnología e informática, hasta el año 2018.

En este sentido, desde la educación en tecnología se pretende promover acciones que aporten a los componentes de *tecnología y sociedad* y de *apropiación y uso de la tecnología* propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2008) en las *Orientaciones para la educación en tecnología*. Estas acciones (1) están encaminadas a que los estudiantes sean más críticos frente a la información que circula desde diferentes fuentes; (2) buscan generar espacios para que los estudiantes, luego de analizar la información, puedan tomar decisiones acertadas y se movilicen en la presencialidad y a través de las redes sociales; y (3) quieren generar escenarios para que los estudiantes produzcan y comuniquen eficazmente sus ideas, en un lenguaje claro y creativo.

A partir de lo anterior, se definió la pregunta de investigación: ¿qué incidencia tiene la implementación de una estrategia con enfoque CTS en el desarrollo del pensamiento crítico y el aprovechamiento de las redes sociales, basada en temas relacionados con el CSA, el posconflicto y la ciberconvivencia?

## Marco general de la estrategia didáctica

Dentro de la propuesta de una estrategia con enfoque CTS, se tienen en cuenta elementos que permiten establecer su diseño, para ser implementada en la muestra seleccionada, en este caso, treinta estudiantes de grado noveno. Estos elementos se presentan a continuación.

## Enfoque de la tecnología para la estrategia

De acuerdo con Quintanilla (citado en Osorio, 2002), existen diversos enfoques de la tecnología, dentro de los que destaca el sistémico, caracterizado por la integración de la visión de la tecnología como un conjunto en el que productos, personas y relaciones de transformación entre ellos que permiten la participación ciudadana. En este mismo sentido, Molina (2015) propone un enfoque desde la construcción cultural, donde la comunidad opina y propone sobre lo que es mejor para su sociedad, centrándose en la mediación de las TIC, de modo que se habla de cultura digital o cibercultura.

Estos enfoques se tienen en cuenta dentro de la estrategia didáctica, debido a la importancia de la participación de los estudiantes y la apropiación que hagan de ella, pasando de ser solo consumidores a ser productores de contenidos y opinión. En la educación en tecnología, dichos enfoques también se integran específicamente en dos de los cuatro componentes propuestos por el MEN (2008) para preescolar, básica y media: *apropiación y uso de la tecnología y tecnología y sociedad* que, a su vez, presentan un planteamiento incipiente sobre la cultura digital y ausencia de análisis desde los aspectos políticos, éticos y culturales, entre otros, particularmente, para el ciclo cuatro en el que se encuentra el grado noveno.

## Enfoque de la educación en tecnología desde el enfoque CTS

El enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) se encarga de estudiar las interrelaciones entre estas disciplinas, particularmente los efectos de la ciencia y la tecnología en la sociedad (Osorio, 2010). De acuerdo con García *et al.* (2001), los estudios CTS se han desarrollado, entre otros campos, en la educación, llevando las reflexiones al aula con el objetivo de alfabetizar sobre la ciencia y la tecnología, de acuerdo con el contexto social (García *et al.*, 2001). A su vez, Osorio, *et al.* (2016) afirman la importancia de la educación en CTS para que

estudiantes de secundaria y universidad puedan tomar decisiones frente a estas disciplinas, basándose en el análisis de información y el pensamiento crítico, de forma que puedan aportar más a la sociedad.

Para el diseño de la estrategia desde la educación en CTS, se ha tenido en cuenta el enfoque de injertos CTS (García *et al.*, 2001; Osorio *et al.*, 2016), apropiado para desarrollarse como parte de un eje temático dentro de la asignatura de tecnología e informática y tratar las relaciones con la sociedad y los sistemas tecnológicos. En este sentido, desde los injertos CTS se han propuesto dos didácticas (García *et al.*, 2001): los casos simulados y los dilemas éticos. Los primeros, al no ser reales, limitan las emociones que puedan surgir y transformar el resultado y el análisis del caso, distribuyendo roles que cada estudiante asumirá para dar respuesta a la controversia, planteada bajo el cruce de conceptos individuo/cultura (Martín y González, 2002). Por su parte, los dilemas éticos buscan que los estudiantes, desde diferentes roles, analicen la situación hipotética que se plantea y opinen de manera crítica al respecto, poniendo en juego aspectos éticos que involucran particularmente la tecnología y la sociedad.

## Ciberactivismo

Las redes sociales, inmersas en un tipo de comunicación hipermedial, están caracterizadas por ser distribuidas y pluriárquicas, es decir, sus usuarios participan como centros de comando, sin interdependencia para enviar o recibir información. De esta manera, no existe un poder o intermediador; ni existen las minorías que deben acomodarse a lo que las mayorías indiquen, sino que las decisiones dependen de un colectivo en las que el trabajo colaborativo es evidente, lo que da paso así al denominado *ciberactivismo* (de Ugarte, 2007).

En el ámbito educativo, son necesarias estrategias que permitan cuestionar la información que circula desde diferentes fuentes, particularmente, en las redes sociales. Así, es importante trabajar la comunicación, la creación de comunidad y el trabajo cooperativo que caracteriza la interacción en las redes (Avilés, 2013), fortaleciendo la participación de los estudiantes en este tipo de escenarios. En esta interacción, la comunicación requiere una constante reflexión; la creación de comunidad permite el acercamiento al otro que comparte, posiblemente, un mismo objetivo o contexto; por último, el trabajo cooperativo ayuda a que el mensaje que se quiere transmitir llegue a más personas y a otros territorios (Amador, 2016). En este sentido, se promueve en los estudiantes la participación activa en redes sociales, ahora como productores de información y opinión desde diferentes temas, tanto en la presencialidad como en la virtualidad.

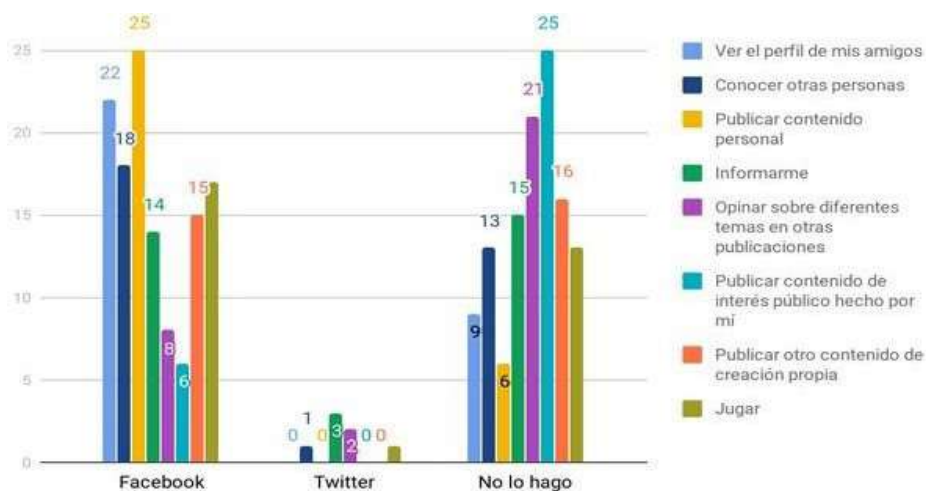
## Estrategia y resultados parciales

La estrategia consta de tres partes: (1) una encuesta de diagnóstico, frente a temas como la interacción en redes sociales, el CSA, el posconflicto y la ciberconvivencia; (2) un compendio de diez guías de aprendizaje para el trabajo en el aula de manera individual y cooperativa, con actividades de participación digital y presencial; y (3) una encuesta final para establecer puntos en común o contrastes con la encuesta inicial, así como cambios durante el proceso de aprendizaje, encuesta que en el momento se encuentra en implementación. A continuación, se describen las características principales de las tres partes de la estrategia y los resultados parciales encontrados.

### Encuesta de diagnóstico

La encuesta se clasificó en cinco grupos de preguntas, algunas de las cuales se presentan a continuación a manera de ejemplo y resultados. En el grupo 1, *aspectos generales de las redes sociales*, se encontraron resultados como el uso cotidiano de la red social Facebook para la mayoría de los estudiantes (20/31); mientras que para la red social Twitter, 26 estudiantes manifestaron no contar con ella. Asimismo, un dato relevante sobre el uso de dichas redes, particularmente Facebook, tiene que ver con que, en su mayoría, las usan para visitar el perfil de sus amigos o para publicación de información de carácter personal; mientras que la actividad que menos realizan es la publicación de contenidos de interés público, realizado por los mismos estudiantes (figura 1).

**Figura 1.** Usos de las redes sociales Facebook y Twitter.

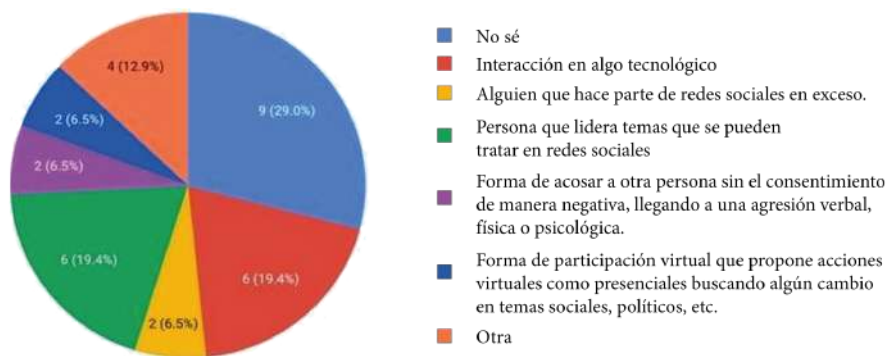


Fuente: elaboración propia.

En el grupo 2, *convivencia y redes sociales*, se encontró, que la mayoría de los estudiantes (80,6 %) no ha sido víctima de agresiones o burlas; mientras el 93,5 % tampoco considera que haya sido víctima de cyberbullying.

En el grupo 3, *redes sociales y ciberactivismo*, sobre la pregunta “En tus palabras, ¿qué es ciberactivismo?”, se encontró que la mayoría de los estudiantes conoce este concepto; y otro gran porcentaje considera que se trata de la interacción con algún dispositivo o herramienta tecnológica. En esta pregunta también puede observarse que las respuestas se encuentran dispersas (figura 2), con pocos puntos en común, lo que da a entender que, en efecto, no hay claridad sobre el tema.

**Figura 2.** Definición de los estudiantes de qué es el ciberactivismo.



**Fuente:** elaboración propia

En el grupo 4, *conflictos sociales y posconflicto*, en la pregunta relacionada con “¿qué es el conflicto social armado?, se observa que la opción de respuesta que cuenta con una mayor elección (61,3 %), no es la opción correcta; mientras que el 35,5 % se inclina por la que sí lo es (“un conflicto social que no ha podido ser solucionado y los grupos implicados intervienen con armas como medio para presionar la solución”). Sin embargo, aunque se presenta esta diversidad en las respuestas, en otra pregunta relacionada con la terminación del CSA, el 93,5 % de los estudiantes considera que no se ha superado; lo que puede indicar que, aunque no tienen suficiente claridad sobre la definición, sí perciben las consecuencias del conflicto.

Finalmente, en el grupo 5, *consideraciones finales*, se destaca la pregunta acerca de las ventajas sobre el aprovechamiento de las redes sociales, en la que una mayoría (22/31) de los estudiantes, considera, en primer lugar, opinar con mejores criterios y argumentos; seguido de estar mejor informado y tomar



mejores decisiones (20/31); y, en tercer lugar, promover acciones para aportar a un cambio positivo (16/31).

## Guías de aprendizaje

Las guías de aprendizaje, clasificadas en dos etapas, constituyen el elemento principal para el trabajo en el aula, orientando las metas, las actividades, la metodología de trabajo y los productos esperados, estos últimos, tendientes a desarrollar habilidades y conceptos previamente establecidos.

La primera etapa *exploración y contextualización* se dividió en cuatro subsecciones, cuyas actividades individuales y cooperativas buscaron indagar las percepciones y experiencias de los estudiantes en los temas de uso de redes sociales, ciberconvivencia, fake news, CSA y posconflicto.

La segunda etapa *contextualización, producción y apropiación* buscó el análisis y producción de información principalmente a partir del trabajo cooperativo y su posterior socialización de forma presencial y virtual con la publicación en redes sociales, con lo que se inició la práctica del ciberactivismo. Estas actividades tuvieron que ver con la producción y socialización de fake news, elaboración de máscaras por la paz, caricaturas y cartas de respuesta a víctimas de desaparición forzada en Colombia.

Asimismo, se realizaron dos actividades específicas desde el enfoque CTS. En los dilemas éticos, se trató el tema de acceso a Internet en el colegio; mientras que, en los casos simulados, se trató el CSA. Finalmente, como parte de la práctica de ciberactivismo, los estudiantes diseñaron un producto hipermedial, sobre problemas medioambientales, CSA, posconflicto, inseguridad en el entorno o ciberconvivencia.

Durante la segunda etapa, los estudiantes realizaron publicaciones Facebook y Twitter, relacionadas con las actividades en clase y con otras producciones u opiniones, que se surgían fuera de ella. Estas participaciones iniciaron a través de estudiantes que asumían el rol de administrador en cada red, luego realizaron publicaciones desde sus propios perfiles. Las publicaciones pueden consultarse en: <https://www.facebook.com/inferenciascnm/> y <https://twitter.com/Inferenciascnm>.

## Conclusiones parciales

En la encuesta diagnóstica, pudieron observarse algunos resultados que ofrecen un sustento adicional a la necesidad de implementar la presente estrategia. Por ejemplo, se necesita ofrecer alternativas de uso de las redes sociales, para fines educativos y sociales, aprovechando el uso que los estudiantes hacen de ellas, con lo que se genera mayor interés y se abren posibilidades de participación.

Asimismo, se reafirma la necesidad de tratar los ejes sobre el CSA y el posconflicto, porque, aunque los estudiantes han participado en diferentes actividades en 2018-2019, no se observa suficiente comprensión o claridad conceptos esenciales de estos.

Por otra parte, se considera oportuno aprovechar el interés de los estudiantes por participar en redes sociales con criterio y argumentos, informarse mejor y verificar el contenido que circula por redes sociales, antes de compartirlo u opinar al respecto, y conocer sobre acciones que pudieran realizar para aportar a cambios positivos en la comunidad.

La aplicación de las guías de aprendizaje puede delimitarse o integrarse a algunas actividades de exploración, ya que se observó, al principio, bastante disposición, pero luego algo de monotonía. Por otra parte, el trabajo cooperativo fue importante, pues permitió abordar diferentes puntos de vista entre pares y discutir al respecto de diferentes temas de forma más dinámica. Las actividades mixtas virtual-presencial, también dieron resultados interesantes, observándose alta disposición, creatividad, consulta y solución de problemas.

Las actividades puntuales de injertos CTS se implementaron satisfactoriamente, sobre todo, porque los estudiantes comenzaron a cuestionarse sobre la posibilidad de que el caso hipotético sucediera y que ellos no tuvieran las herramientas suficientes (teóricas y prácticas) para dar respuesta al problema (dilemas éticos). Asimismo, en el caso simulado, se observó interés en asumir un rol de actor social y discutir en debate para argumentar sus puntos de vista.

La participación en redes sociales fue mejorando con el tiempo. Inicialmente los estudiantes no demostraban interés en publicar contenido o comentar, según manifestaban, por timidez y temor de que sus opiniones no fueran suficientes, o fueran burlados. Con el tiempo, se observó mayor participación, tanto en las redes como en las actividades de clase. Por otra parte, teniendo en cuenta las características del grado, se optó por dar prioridad a la participación en redes sociales en el mismo espacio de clase, tratando de garantizar el acceso a Internet y el tiempo de dedicación.

Finalmente, es importante que, para futuras implementaciones, se garantice un trabajo interdisciplinario ya que ofrece más espacios de trabajo y otras formas de tratar los temas. Una de las dificultades para la implementación fue precisamente la intensidad horaria (dos horas semanales) y las actividades institucionales que se cruzaban con ella, por lo que la realización y culminación de actividades tuvo que ser aplazada varias veces.

## Referencias

- Avilés, A. (2013). *Por una red más segura*. Guardia Civil Española.
- Aranzazu, J. (2016). *La producción social del espacio escolar. Caso colegio Nelson Mandela* (Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia). Repositorio Institucional UN: <https://bit.ly/3goVoli>
- De Ugarte, D. (2007). *El poder de las redes. Manual ilustrado para personas, colectivos y empresas abocados al ciberactivismo*. <http://www.pensamiento-critico.org/davuga0313.pdf>
- García, E., González, J., López, J., Luján, J., Gordillo, M., Osorio, C. y Valdés, C. (2001). *Ciencia, tecnología y sociedad. una aproximación conceptual*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Gilbert, T. K. (1995). Educación tecnológica: una nueva asignatura en todo el mundo. *Enseñanza de las Ciencias*, 13, 15-24.
- Martín, M. y González, J. (2002). Reflexiones sobre la educación tecnológica desde el enfoque CTS. *Revista Iberoamericana de Educación*, 28, 17-59.
- Mayorga, C., López, A., Romero, L., Muñoz, K. y Aranzazu, J. (2017). Para la guerra nada: pedagogía, narrativa(s) y memoria(s). *Educación y Ciudad*, 33, 139-149. <https://doi.org/10.36737/01230425.v0.n33.2017.1656>
- Ministerio de Educación Nacional –MEN. (2008). *Ser competente en tecnología: ¿una necesidad para el desarrollo! Orientaciones generales para la educación en tecnología*. Autor.
- Molina, R. (2015). Construcción del concepto de tecnología en una red virtual de aprendizaje (Tesis doctoral, Universidad Distrital Francisco José de Caldas). Repositorio Insitucional UDistrital: <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/2298>
- Osorio, C. (2002). Enfoques sobre la tecnología. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, 28, 61-81.
- Osorio, C. (2010). Algunas orientaciones sobre la construcción de los estudios en ciencia, tecnología y sociedad. *Revista CS*, 6, 45-68. <https://dx.doi.org/10.18046/recs.i6.460>
- Osorio, C., Escobar, G., Duque, N. y Sinisterra, L. (2016). *Del colegio a la comunidad. Manual del docente*. Universidad del Valle.

# Ambiente b-learning para estimular la Inteligencia Espacial

B-learning environment for stimulate spatial intelligence

Miguel Ángel Gutiérrez Reyes\*

Jaime Andrés Meza Cristancho\*\*

## Resumen

La ponencia es resultado del trabajo de grado *Diseño de un ambiente b-learning para la estimulación de la inteligencia espacial*, que se realiza en la Maestría en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Presenta una propuesta para estimular la inteligencia espacial en estudiantes del Instituto Técnico Industrial Piloto y del Instituto Técnico Industrial Francisco José de Caldas, mediante un ambiente b-learning, bajo la aplicación de la metodología del aprendizaje basado en proyectos. Se presentan dos actividades tecnológicas escolares que estimulan la inteligencia espacial, a través del desarrollo de competencias en habilidad, rotación y visualización espacial, fortaleciendo las habilidades en tecnologías 4.0, en la cultura DIY y el movimiento *maker*.

**Palabras clave:** actividad tecnológica escolar; b-learning, dibujo técnico; diseño asistido por computador; inteligencia especial.

## Abstract

This paper results from the degree work entitled *Design of a b-learning environment for the stimulation of space intelligence*, which is carried out in the Master's Degree in Technology Education of the University District Francisco José de Caldas; presenting a proposal to stimulate space intelligence, in students of the

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: magutierrezr@correo.udistrital.edu.co

\*\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: jamezac@correo.udistrital.edu.co

Pilot Industrial Technical Institute and the Industrial Technical Institute Francisco José de Caldas, through a b-learning environment under the application of the project-based learning methodology. Two school technology activities that stimulate spatial intelligence are presented, through the development of skills in ability, rotation, and spatial visualization. Strengthening skills in 4.0 technologies and in DIY culture and maker movement.

**Keywords:** b-learning; CAD; spatial intelligence; school technology activity; technical drawing.

## Introducción

Desde las prácticas pedagógicas desarrolladas en el aula, ha venido evidenciándose una serie de debilidades en la interpretación y comprensión de planos. Una de las causas es la baja estimulación de la inteligencia espacial (IE) a temprana edad. Por tanto, es necesario crear estrategias didácticas y pedagógicas para la estimulación de la IE, con el objetivo de apoyar la construcción del conocimiento, atendiendo a los avances tecnológicos en el mundo y generando una articulación hacia la educación en tecnología, la cual se caracteriza por ser dinámica e innovadora.

En esta lógica, se propone el diseño de dos actividades tecnológicas escolares (ATE), un dispositivo pedagógico con una serie de actividades configuradas, donde se conciben las situaciones, circunstancias, acciones y relaciones para generar efectos previstos y deseables en relación con los aprendizajes de la IE (Quintana, 2014). Las ATE hacen parte de un ambiente *blended learning* (BL) o un ambiente bimodal de aprendizaje, los cuales se caracterizan por ser entornos de aprendizaje mixto, mediados por actividades presenciales y virtuales, por medio de TIC, para el aprendizaje en línea y para la estimulación de la IE (Margot y Clavijo, 2017).

El Ambiente BL se enfoca en la enseñanza del dibujo técnico, y de tecnologías de fabricación digital como la impresión 3D; y está dirigido a estudiantes de grado noveno de la Especialidad de Dibujo Técnico del Instituto Técnico Industrial Piloto (ITIP) y a estudiantes de grado octavo del Instituto Técnico Industrial Francisco José de Caldas (ITIFJDC).

El nivel de desarrollo de las habilidades espaciales de un individuo determina su IE y, teniendo en cuenta que dichas habilidades se relacionan directamente con el éxito profesional en el ámbito de las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM), ratificado por diversas investigaciones (Buckley *et al.*, 2017; Lowrie *et al.*, 2017; Stieff y Uttal, 2015; Wai *et al.*, 2009; Xie *et al.*, 2019)

que coinciden en la preocupación y la alerta sobre los altos índices de pérdida académica de los estudiantes en el área de DT de los institutos en cuestión.

Los alumnos evidencian profundas falencias en la comprensión teórica de la disciplina, debido a que se limitan a lo técnico y el seguimiento instruccional, dejando de lado el desarrollo de las habilidades espaciales, visuales y de interpretación de planos. Por tanto, la propuesta se enfoca en dos ATE, donde se estimule el desarrollo de su IE y, por ende, sus competencias en percepción espacial, lo que permitiría desarrollar la capacidad de ubicarse y orientarse en el espacio y poder hallar un punto de referencia con respecto a la horizontal; competencias en rotación mental, para mejorar su capacidad de hacer girar mentalmente objetos bidimensionales y tridimensionales en bloque; competencias de visualización, para mejorar el manejo y control mental para hacer cambios, modificaciones y proyecciones sobre los objetos, con lo que podrían mejorarse las deficiencias mencionadas.

El desarrollo del pensamiento espacial mediante el ambiente BL que se propone incluye realizar ejercicios en el contexto del aprendizaje del DT, la Perspectiva y la geometría descriptiva, donde se estimula el desarrollo de habilidades visoespaciales en los alumnos y, gracias a los enfoques por especialidades del ITIFJDC y del ITIP, el éxito profesional puede proyectarse hacia áreas STEM (Kornkasem, 2016) y, en consecuencia, fortalecer la misión de estas Instituciones Educativas.

## **Fundamentación de la experiencia**

Se propone el diseño de un ambiente BL con dos ATE, que aporten a la estimulación de la IE, la cual, según Gardner (citado por Vásquez y Biggio, 2011) “es la habilidad de percibir con precisión el mundo visual, transformar y modificar percepciones y recrear experiencias visuales en ausencia de estímulos físicos” (p. 147). Esto, con el fin de favorecer la construcción de la inteligencia individual de los alumnos y, en paralelo, se fomente el aprendizaje cooperativo mediante el desarrollo de proyectos, en la construcción de la inteligencia colectiva de las comunidades académicas de los Institutos.

El modelo pedagógico planteado para el Ambiente BL se basa en el constructivismo y es orientado por las ocho ideas de Seymour Papert (citado por Stager, 2005) sobre lo que debe estar presente en un Laboratorio de Aprendizaje Construccionalista donde, se aprende haciendo uso de la tecnología como herramienta de construcción del conocimiento; la diversión es difícil; se aprende a aprender; se toma el tiempo necesario para realizar el trabajo; no se pueden hacer las cosas bien sin antes haberlas hecho mal; es necesario que los profesores

hagan lo que quieren que sus estudiantes hagan; y conocer sobre tecnología es tan importante como leer o escribir.

Dentro del ambiente de aprendizaje, se vivencian todas estas características, puesto que son implícitas en la enseñanza y aprendizaje del dibujo técnico (DT); el ambiente cuenta con objetos virtuales de aprendizaje (OVA), los cuales son “una entidad digital con un propósito educativo, constituida por, al menos, contenidos y actividades, que se dispone para ser usada y/o reutilizada” (Briceño y Molina, 2014, p. 9). En los cuales se ejemplifica lo que se espera que hagan los alumnos al desarrollar las ATE y proporciona al ambiente el carácter BL, mediante la interacción en el aula y la virtualidad.

La educación de carácter técnico industrial se caracteriza por incluir cursos de DT y de software CAD especializado para el dibujo de ingeniería. En estos cursos, los estudiantes adquieren habilidades para la comunicación gráfica en ingeniería, aprendiendo sobre su normatividad y habilidades visoespaciales, por los diferentes procesos involucrados en la manipulación física y mental de figuras, lo cual desarrolla su IE (Ogunkola y Knight, 2019).

Se pretende articular los procesos de fabricación digital, ya que están estrechamente relacionados con la IE y con el movimiento *maker*, el cual tiene sus inicios en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), donde comenzaron a promoverse espacios para el uso de tecnologías de fabricación digital, para que los estudiantes pudieran materializar sus ideas desde un proceso cognitivo mediado por el proceso de diseño y dibujo, hasta producirlas con la extensión de herramientas tecnológicas como la impresión 3D. Este movimiento da cuenta del *hágalo usted mismo (Do it yourself –DIY)*, como respuesta anárquica a poder producir cualquier cosa haciendo uso de la tecnología, proporcionando formas prácticas y creativas para motivar a las personas a diseñar, fabricar, experimentar y desarrollar habilidades de carácter interdisciplinario en la educación STEAM (Gomez, 2014).

## **Actividad tecnológica escolar – High poly fiction**

La Actividad tecnológica escolar (ATE; en inglés *high poly fiction –HPF*) pretende tender un puente entre la realidad académica en la que promovemos la adquisición de competencias por los alumnos y su realidad cibercultural, entendiéndola como el conjunto de prácticas, actitudes, valores y pensamientos que se generan en el ciberespacio (Lévy y Medina, 2007). Dentro de la asignatura de Dibujo Técnico del ITIFJDC, cuyas bases teóricas son la proyectiva, la geometría descriptiva y las normas técnicas, la rigidez académica es evidente, por lo que alumnos con talentos artísticos, se desmotivan por el sesgo a su creatividad y se ven frustrados frente a sus resultados académicos.

De esta forma la ATE se propone como alternativa académica para que los estudiantes materialicen sus personajes favoritos de ficción, desarrollen sus talentos artísticos y técnicos, se motiven adquiriendo competencias tecnológicas, compartan tiempo de calidad con sus compañeros y familias, fortalezcan el trabajo en equipo y aprendan a gestionar proyectos.

La ATE desarrolla competencias tecnológicas de investigación, durante la búsqueda inicial de modelos 3D de los personajes de ficción seleccionados, dentro de comunidades virtuales de animación e impresión 3D como Sketchfab o Thingiverse. También promueve el uso de software CAD especializado como Rhinoceros y Solidworks, para la edición de los modelos 3D; partiendo desde los archivos originales y mediante instrucciones precisas, expuestas en videotutoriales producidos por los docentes, los estudiantes llegan a modelos de baja resolución de polígonos.

Estos modelos son desplegados con Pepakura, software gratuito que genera plantillas de corte para el armado de los modelos 3D con materiales de bajo costo como el papel y el cartón. Una vez obtenidas las plantillas de corte, la estimulación de la IE cobra protagonismo en la ATE, por las múltiples interacciones entre las habilidades espaciales de los estudiantes y el desarrollo del proyecto, la rotación mental, la visualización y orientación espacial, están presentes en el proceso de corte, doblaje, armado, pegue y ensamble del modelo 3D.

Otra de las competencias tecnológicas que se busca desarrollar con la ATE es la comunicativa. El estudiante se transforma de consumidor a prosumidor y generador de contenidos educativos a través de YouTube. Este es otro de los sueños que muchos de los estudiantes tienen en su realidad cibercultural y los docentes debemos fomentar y promover el desarrollo de materiales audiovisuales por parte de los alumnos, debido al compromiso que adquieren en su aprendizaje, cuando son ellos mismos los que producen videos educativos (Wang y Shao, 2016).

Esta ATE se trabajó en cuatro fases correspondientes a los periodos académicos de 2019, mediante la metodología de ABP. Las primeras dos fases consistieron en el planteamiento de propuestas artísticas individuales sobre personajes de ficción, selección de las mejores y trabajo en grupo con técnica libre en las propuestas ganadoras. En la tercera fase, se inició la exploración 3D mediante maquetas individuales de la propuesta grupal; y mediante videotutoriales producidos por los Docentes (Meza, 2019) se mostró cómo generar las plantillas de corte en Pepakura a partir de un modelo 3D gratuito.

Los entregables para esta fase fueron una maqueta a escala de reducción del personaje y la presentación del proyecto en sitio web junto a producción audiovisual para evidenciar el desarrollo del proyecto. Finalmente, en la cuarta fase



debieron presentarse modelos a escala real de los personajes de ficción, perfeccionar los sitios web de cada grupo con todos los requerimientos de la presentación de cada proyecto y exponer proyectos ante toda la comunidad académica junto con el código QR de su sitio web.

## **Spidy making. Actividad tecnológica escolar de diseño**

La ATE de Diseño *spidy making* (SM) nació como propuesta de diseño y fabricación de un robot cuadrúpedo con ocho grados de libertad (Meza, 2019b), cuyo objetivo era estimular la IE y desarrollar capacidades en la construcción de prototipos mediante la fabricación digital, en particular la impresión 3D. Para su desarrollo, se contó con el apoyo de una serie de OVA en el ambiente BL a través de Moodle, donde se muestran los pasos que deben seguirse.

En la etapa inicial, donde el estudiante debía hacer un ejercicio de planeación con respecto al desarrollo de la ATE, se realizó un ejercicio cognitivo de razonamiento espacial, ya que se llevaría a cabo una serie de resoluciones de diversas tareas espaciales para poder modelar el artefacto desde una idea. En el proceso, se desarrollaría la capacidad de representar, generar, recordar y transformar información visual y gráfica para desarrollar una visualización y una simulación mental de la propuesta (Vásquez y Biggio, 2011).

Posteriormente, por medio de software CAD, se realizó el modelado virtual de los diferentes componentes de una araña y gracias a las ventajas del software, el estudiante dedicó más tiempo al proceso de prototipado, verificando e iterando las propuestas de diseño para la mejora continua del robot, con sus conocimientos y su razonamiento espacial, aplicado a la virtualidad (Lazo y Rojas, 2006).

La siguiente etapa fue la fabricación digital del robot mediante impresión 3D. Se trata del momento en el cual se materializa el diseño, donde la creación toma forma tangible y se convierte en una poderosa forma de enseñar tecnología, ya que los estudiantes desarrollan una serie de habilidades cognitivas, técnicas y tecnológicas mediante experiencias avanzadas, donde el modelo activo lidera el desarrollo de la generación de nuevas ideas (Autodesk, 2016).

El modelo desarrollado en software CAD (Solidworks o Rhinoceros) fue exportado en formato .OBJ o .STL, a un Slicing Software como CURA, el cual interpreta este tipo de archivos y los traduce en código de máquina o G-code, el lenguaje utilizado en impresión 3D, que consiste en un archivo de líneas de comandos, que indica a la impresora las temperaturas del fusor y los movimientos de los motores. Finalmente, el archivo se cargó en la impresora 3D y se imprimió.

Se continuó con el ensamble del robot y su programación. Para esto, se cargó el programa que controla los movimientos de los servomotores a una tarjeta

Arduino Uno; simultáneamente se hizo todo el montaje de los componentes electrónicos como el shield PWM Servo de 16 canales de Adafruit, para conectar los ocho servomotores, los cuales cumplirían la función de articulación con las piezas mecánicas impresas. Finalmente hicieron pruebas de verificación del funcionamiento del robot.

En ese momento, los estudiantes pudieron ver la integración de los conocimientos aplicados en el diseño y fabricación de artefactos, en cuya función sistemática se observan los principios de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas; mediante el trabajo colaborativo en el ambiente virtual y el taller de diseño, involucrando el ABP, enfocado a la solución de problemas y el estudio de casos (Gomez, 2014).

## Conclusiones

Como resultado de la aplicación del ambiente BL, con una metodología mixta, según lo planteado por Johnson y Onwuegbuzie (citado por Pereira, 2011), se seleccionó un diseño mixto con método también mixto, conformado por método cuantitativo en las fases 1 y 3, y método cualitativo en la fase 2, lo que demostró estatus dominante secuencial cuán-cuál-cuál. Como instrumentos de evaluación, se aplicaron los test de habilidad espacial y rotación, y el de Vanderberg, de los cuales se obtuvieron como resultado a través de un análisis de frecuencia un mejoramiento del 22 % de la habilidad espacial; 12 % de la rotación mental; y 19 % de la visualización espacial. En promedio, se obtuvo un mejoramiento de 18 % de las competencias espaciales.

Propuestas como esta promueven la construcción rigurosa actualizada y prospectiva de los métodos de enseñanza y aprendizaje del dibujo técnico, proyectando el futuro éxito profesional de los estudiantes de secundaria en el ámbito STEM, ya que se logra articular la habilidad espacial con los procesos de fabricación digital, correspondientes al movimiento *maker*.

Gracias a que las habilidades espaciales son maleables (Hodgkiss *et al.*, 2018), debe iniciarse su entrenamiento a temprana edad, para esto se propone enfocar el área de educación artística en primaria, hacia el desarrollo de Habilidades Espaciales y, consecuentemente, de la IE, clave para el buen desempeño de los estudiantes en asignaturas como matemáticas, ciencias naturales y dibujo técnico, las cuales presentan altos índices de pérdida en secundaria.

De la misma forma, la educación temprana en IE ayudaría a identificar los talentos naturales de los niños con potencialidades en este tipo de inteligencia, y contribuiría a la urgente necesidad social de formación profesional, para suplir el déficit mundial en estas áreas del conocimiento.

## Referencias

- Autodesk (2016). *Kit para iniciar un programa maker*. [https://www.makingstarts-here.com/app/themes/msh-template/downloads/starter\\_kit\\_spanish.pdf](https://www.makingstarts-here.com/app/themes/msh-template/downloads/starter_kit_spanish.pdf)
- Briceño, S. y Molina, R. (2014). *Seminario entornos virtuales de aprendizaje*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Buckley, J., Seery, N. y Canty, D. (2017). Spatial cognition in engineering education: developing a spatial ability framework to support the translation of theory into practice. *European Journal of Engineering Education*, 44(1-2), 164-178. <https://doi.org/10.1080/03043797.2017.1327944>
- Gómez, L. M. (2014). Cultura STEM y la educación para el siglo XXI. *Revista Digital Ruta Maestra*, 18, 72-78.
- Hodgkiss, A., Gilligan, K. A., Tolmie, A. K., Thomas, M. S. y Farran, E. K. (2018). Spatial cognition and science achievement. The contribution of intrinsic and extrinsic spatial skills from 7 to 11 years. *British Journal of Educational Psychology*, 88(4), 675-697. <https://doi.org/10.1111/bjep.12211>
- Kornkasem, S. (2016). *Developing Visuospatial Thinking Skills* (Tesis Doctoral, Columbia University). <https://doi.org/10.7916/D86Q1XJV>
- Lazo, O. y Rojas, L. (2006). Diseño asistido por computador. *Industrial Data*, 9(001), 7-15. <https://doi.org/10.5944/educxx1.17.1.10708>
- Lévy, P. y Medina, M. (2007). *Cibercultura: informe al Consejo de Europa*. Anthropos.
- Lowrie, T., Logan, T. y Ramful, A. (2017). Visuospatial training improves elementary students' mathematics performance. *British Journal of Educational Psychology*, 87(2), 170-186. <https://doi.org/10.1111/bjep.12142>
- Margot, A. y Clavijo, B. (2017). *Diseño de un ambiente bimodal de aprendizaje de la astronomía* (Tesis de maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas). Repositorio Institucional UDistrital: <http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/6364>
- Meza, A. (2019a, 14 de septiembre). *Dragon Head Papercraft Part 1* [audiovisual]. <https://www.youtube.com/watch?v=mud4cwPJSkM&feature=youtu.be>
- Meza, A. (2019b, 11 de junio). *Spidy making. Arduino Quadruped Robot 8DOF* [audiovisual]. <https://www.youtube.com/watch?v=oe5iE8hVH6o&t=172s>
- Ogunkola, B., & Knight, C. (2019). Technical drawing course, video games, gender, and type of school on spatial ability. *Journal of Educational Research*, 112(5), 575-589. <https://doi.org/10.1080/00220671.2019.1592092>

- Pereira, Z. (2011). Mixed Method Designs in Education Research: a Particular Experience. *Revista Electrónica Educare*, 15, 1409–1451.
- Quintana, A. (2014). *Seminario Didáctica de la tecnología*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Stager, G. (2005). *Papertian constructionism and the design of productive contexts for learning*.
- Stieff, M. y Uttal, D. (2015). How much can spatial training improve STEM achievement? *Educational Psychology Review*, 27(4), 607-615.  
<https://doi.org/10.1007/s10648-015-9304-8>
- Vásquez, S. M. y Biggio, M. N. (2011). Spatial reasoning and academic achievement. *Interdisciplinaria*, 28(1), 2011, 145-158.
- Wai, J., Lubinski, D. y Benbow, C. P. (2009). Spatial ability for STEM domains. Aligning over 50 years of cumulative psychological knowledge solidifies its importance. *Journal of Educational Psychology*, 101(4), 817-835.  
<https://doi.org/10.1037/a0016127>
- Wang, C. y Shao, Q. (2016). Engaging students in learning science and technology using students-generated educational videos. *2016 IEEE 16th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, 270-274.  
<https://doi.org/10.1109/ICALT.2016.52>
- Xie, F., Zhang, L., Chen, X. y Xin, Z. (2019). Is spatial ability related to mathematical ability: a meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32, 113-155.  
<https://doi.org/10.1007/s10648-019-09496-y>



.....

## **Parte IV.**

# **Trabajo escolar y conocimiento didáctico**

# Las TIC en lectura y escritura: revisión de antecedentes

## The TIC in reading and writing review from background

Liliana Cabrera Berbeo\*

### Resumen

La era digital ha potencializado el uso de dispositivos digitales, pero en la educación este uso ha sido rezagado, por varias razones. A pesar de que en el aprendizaje de la lectura y la escritura se utilizan algunos artefactos tecnológicos como el televisor, la grabadora y el computador, se hace necesario implementar estrategias o recursos didácticos que generen oportunidades para una mayor apropiación de las TIC. Por lo anterior, esta ponencia presenta los antecedentes encontrados en el ejercicio de profundización llamado *TIC como estrategia didáctica en el proceso de aprendizaje de la Lectoescritura en Educación Inicial*, llevado a cabo en el marco de la Maestría en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

**Palabras clave:** educación inicial; escritura; estrategia didáctica; lectura; uso de las TIC.

### Abstract

The digital age has potentiated the use of digital devices, but in education its use has been lagging for several reasons. In the learning of reading and writing despite the use of some technological artifacts such as the TV, the recorder, and the computer, it is necessary to implement strategies or didactic resources that generate opportunities for a greater appropriation of TIC. Therefore, this paper presents the background found in the deepening exercise called TIC as a teaching strategy in the learning process of literacy in initial education within the

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: licabrerab@correo.udistrital.edu.co.

framework of the Master's Degree in Technology Education of the Francisco José de Caldas University.

**Keywords:** Didactic strategy; initial education; reading; use of TIC; writing.

## Introducción

Dentro de los aprendizajes que los niños y niñas desarrollan en sus primeros años de vida, se cuentan la formación en hábitos, costumbres, creencias y valores, entre otros. en este momento también tiene lugar su formación académica, la cual surge con la comunicación y sus diferentes habilidades: escuchar y hablar inicialmente; y leer y escribir después. Al respecto, el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2017) afirma:

La educación inicial como proceso pedagógico intencionado, planeado y estructurado, propone oportunidades, situaciones y ambientes para promover el desarrollo de los niños y las niñas, de acuerdo con sus circunstancias, condiciones y posibilidades. Asimismo, considera que los niños y las niñas en cualquier momento de su desarrollo disponen de capacidades diversas y de un acervo de habilidades, construcciones y conocimientos con las que se relacionan y comprenden el mundo; es así cómo aprenden en la interacción consigo mismos, con los demás y con el medio que los rodea. Por eso las maestras asumen el compromiso de conocerlos desde quiénes son y qué capacidades poseen, han desarrollado y pueden desarrollar, para que las acciones pedagógicas tengan una intención. (p. 43)

De acuerdo con lo mencionado, tanto la familia como los maestros aportan como promotores de la construcción del conocimiento de acuerdo con la realidad de cada uno. Al revisar las realidades de los estudiantes del colegio San José IED frente al proceso de aprendizaje de lectura y escritura, nace la intención de profundizar en aspectos como el rol de la familia frente al proceso de aprendizaje de los niños; la actuación al respecto de los maestros en la enseñanza de la lectura y la escritura; y el papel de las TIC en esos procesos. Teniendo en cuenta aspectos relacionados con el contexto del problema, ubicado en el proceso de aprendizaje de la lectoescritura y la mediación de las tecnologías, surgen las siguientes preguntas:

- ¿Con qué objetivo los padres de familia utilizan las TIC con sus hijos en casa?
- ¿De qué manera pueden implementarse las TIC en el proceso de aprendizaje en la educación inicial?
- ¿Qué características tienen los ambientes de aprendizaje virtuales adecuados para niños en edad preescolar?



- ¿Cuáles son los posibles beneficios de utilizar tecnologías en los procesos de aprendizaje de la lectoescritura en educación inicial?
- ¿Qué importancia tiene el proceso de aprendizaje de lectoescritura en las familias?

Para abordar estos aspectos, el ejercicio de profundización se consolida a partir de la siguiente pregunta ¿cómo diseñar una estrategia didáctica que permita incorporar el uso de las TIC al proceso de aprendizaje de la lectoescritura de los niños de transición del colegio San José IED?

En ese sentido, el ejercicio de profundización se analiza este problema con el objetivo de crear conciencia en la comunidad educativa, acerca del uso de las TIC como un medio de construcción de conocimiento frente al proceso de enseñanza y aprendizaje de la lectura y la escritura en niños y niñas de educación inicial; además, motivarlos, y hacer de esta experiencia una innovación frente a los procesos pedagógicos en la institución para conseguir resultados que puedan ser revisados para favorecer en el proceso de aprendizaje y la interacción entre docentes, padres de familia y estudiantes.

## Aspectos metodológicos y de la población

Para consolidar una estrategia didáctica como la que pretende desarrollarse en este ejercicio de profundización, se estableció una ruta metodológica que aborda el paradigma cualitativo de la investigación y un enfoque descriptivo e interpretativo, desde el cual se pretende observar la situación y hacer la descripción de cada uno de los elementos encontrados en la categorías *proceso de lectura y escritura e interacción con las TIC* en el hogar y en el colegio; a su vez de los participantes de la comunidad educativa: padres de familia, estudiantes y docentes en sus características particulares de interacción dentro del contexto de la enseñanza y aprendizaje de la lectura y la escritura e interpretar dichos hallazgos para la construcción de la estrategia didáctica.

Los insumos del Colegio San José IED de Bogotá se obtuvieron a partir de la aplicación de dos instrumentos: (1) una encuesta, con el propósito de caracterizar el entorno familiar del estudiante e identificar las dinámicas de acompañamiento de los padres en el proceso de aprendizaje de los niños; (2) una entrevista, con el fin de reconocer la dinámica de trabajo pedagógico en lectura y escritura en el nivel de transición de la institución, para identificar el modelo utilizado para desarrollar el trabajo de lectura y escritura.

De acuerdo con el problema mencionado, la ponencia plantea lo correspondiente con la revisión de los antecedentes, para lo cual se establecieron tres categorías: (1) aprendizaje de la lectura y la escritura, apoyado con el uso de tecnologías en la primera infancia; (2) estrategias didácticas utilizando TIC en

la primera infancia, que involucren a la familia; y (3) estrategias didácticas que utilizan TIC en la primera infancia. Los documentos encontrados, en su mayoría, pertenecen a investigación de pregrado y maestría, a nivel distrital y nacional.

## Aprendizaje de la lectura y la escritura, apoyado en tecnologías en la primera infancia

En esta primera categoría, se revisaron antecedentes del proceso de aprendizaje de la lectura y la escritura mediados por TIC, en niños y niñas en educación inicial. Un primer aporte a nivel distrital acerca del uso de las tecnologías, en la primera infancia es el de María Ospina (2016), en *Oralidad, lectura y escritura a través de TIC. Aportes e influencias*, cuyo objetivo fue la aplicación de una estrategia didáctica que utiliza TIC para el desarrollo de habilidades comunicativas de oralidad, lectura y escritura.

En esta investigación, se aplicó una estrategia didáctica que utiliza TIC, dirigida a niños de educación inicial específicamente de grado transición de una institución educativa distrital. Permitió construir de manera colaborativa, con los aportes de las necesidades e intereses tanto de los maestros como de los estudiantes, un modelo para el desarrollo de las habilidades comunicativas, en el cual se encuentran presentes herramientas TIC; además de fortalecer el trabajo colaborativo entre compañeros, y valores como el aprendizaje colaborativo, el trabajo en equipo toma de decisiones y autonomía e independencia.

Este trabajo se relaciona con la profundización en curso, puesto que propone la implementación de TIC como una estrategia didáctica en la consecución de habilidades como elementos que innovan el aprendizaje y logran enriquecerlo, motivando a niños y niñas de educación inicial.

Otra experiencia interesante es la de Jenny Mora y Sandra Morales (2016), llamada "Fortalecimiento en los procesos lecto-escritos en primera infancia a través de Blended-Learning", cuyo objetivo principal se centra en ofrecer una opción diferente en un ambiente de aprendizaje presencial, a fin de fortalecer las competencias en lectoescritura, utilizando espacios virtuales como el b-learning. Mora y Morales construyeron su trabajo, "pensado como un ambiente en el que el niño se acerca de manera lúdica a la tecnología, al reconocimiento de su mundo y a los procesos de lectoescritura, involucrando además a sus familias en sus procesos cognitivos y en el uso responsable de las TIC" (p. 6).

Esta investigación se relaciona con la profundización que se está realizando, porque propone la utilización de ambientes virtuales como herramienta para mejorar el aprendizaje de la lectura y la escritura en estudiantes de educación inicial además de comprometer a toda la comunidad educativa conformada por familias y docentes.

Por otro lado, Iris Quiroga y Doris Martínez (2015), con su trabajo *Acercamiento de los niños y niñas de cuatro y cinco años a la lectura y la escritura a partir de su interacción con tecnologías digitales*, plantearon un acercamiento a las TIC, en cuanto al uso en las actividades escolares que permitan a los niños y las niñas aumentar su capacidad narrativa, después de utilizar estas herramientas tecnológicas de forma lúdica y natural, y apartarlos de la educación tradicional. Esto permitió realizar una caracterización del entorno social y familiar de los estudiantes, además del uso que se da a las TIC en el ambiente familiar y escolar.

La relación que guarda esta investigación frente a la profundización se encuentra en concordancia con aspectos mencionados acerca del uso de TIC, donde se encuentran inmersas varias herramientas e instrumentos, como los aparatos tecnológicos, y la utilización del internet como mediación, para obtener mayor desarrollo y rendimiento en los procesos de aprendizaje de la lectura y la escritura; además de señalar características de cada actor educativo presente en el entorno escolar, como los padres de familia, los docentes y los estudiantes de educación inicial, los cuales son los protagonistas en esta etapa de la vida.

Los documentos tienen como objetivo principal el acercamiento de las herramientas digitales, dispositivos e internet, al proceso de aprendizaje de la lectura y la escritura en diferentes niveles: preescolar, primaria y bachillerato.

## Estrategias didácticas utilizando TIC en la primera infancia que involucren a la familia

En la segunda categoría, se revisaron documentos que involucran a la familia en el proceso de aprendizaje de los niños y niñas de educación inicial, incluyendo un elemento nuevo en el proceso: las TIC. Frente a esta categoría, se encontraron dos documentos los cuales hacen precisiones acerca de cómo la familia, primer entorno de desarrollo de los niños y niñas, tiene preocupación acerca del proceso de aprendizaje de sus hijos y la manera como la mediación tecnológica entra a tomar parte de esta transformación.

En “La familia agente social en las prácticas de lectura”, Viviana Ramírez-Vargas (2019) muestra que las políticas públicas frente a los procesos de lectura se preocupan por la implementación de actividades que permitan a los niños acercarse a la lectura. Sin embargo, a pesar de ser un grupo social de trascendencia en ese desarrollo y aprendizaje, la familia es incluida como acompañante, pero no como un potencializador de este proceso.

El segundo documento, intitulado *El papel de la familia en el uso de las TIC en la primera infancia*, autoría de Elena Martín (2016), hace un seguimiento del conocimiento y uso de las TIC en casa. El documento puntualiza en la importancia del acompañamiento de la familia en el crecimiento y desarrollo de los niños en

sus primeros años de vida, sin embargo, remite a la utilización de los padres de familia del internet, el cual se convierte en un elemento de entretenimiento, sin supervisión. Únicamente si se piensa con otras finalidades es motivante para los padres en el proceso de aprendizaje de sus hijos, pero solamente algunas de las familias toman el control de estos dispositivos y herramientas.

## **Estrategias didácticas con TIC en la primera infancia**

La tercera categoría está relacionada con las estrategias didácticas, utilizando TIC en la primera infancia, de la cual únicamente se encontró un documento, elaborado por Briceño *et al.* (2016), llamado *Usos de las TIC en preescolar. Hacia la integración curricular*. Esta investigación se desarrolló bajo un paradigma cualitativo, donde participó la comunidad educativa, conformada por docentes, estudiantes y padres de familia. Se elaboró una caracterización acerca de los equipos e instalaciones disponibles en la institución para el aprendizaje, así como los horarios disponibles para esta actividad. Se enfatizó en el uso de TIC en la cotidianidad y el contexto escolar.

La investigación permitió establecer que los docentes de transición tienen motivación e interés frente a la utilización de las TIC dentro de su quehacer pedagógico; sin embargo, se presentan varias dificultades que impiden establecer este aspecto dentro del contenido curricular de la institución. Este documento hace referencia a la utilización de las TIC como un medio y no como un fin. Los docentes de transición describen distintas dificultades a nivel administrativo, de conocimiento, de difícil acceso en las instituciones para implementar las TIC en los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Se evidencia que, en casa, se utilizan dispositivos como el televisor o el computador, con acceso controlado, frente a los cuales se evidencia el acercamiento a las TIC.

Esa investigación aporta diferentes aspectos relacionados con nuestra profundización, debido a que menciona varios elementos como el uso de las TIC frente al desarrollo curricular de la institución; la utilización de TIC en el hogar, los aparatos tecnológicos disponibles y el acceso a la red, con sus oportunidades y debilidades en el contexto escolar y familiar. Así como el acercamiento de los niños a la tecnología en su educación y formación. Aspectos relevantes que hacen reflexionar acerca de cómo es posible aprovechar al máximo en el uso de las TIC en procesos de formación y educación de niños y niñas.

## **Conclusiones**

A partir de los antecedentes revisados, puede concluirse que, como insumo para la profundización, existen pocos documentos que han trabajado específicamente

en las tres categorías propuestas. Por otra parte, existe mucha documentación al respecto del aprendizaje de la lectura y la escritura, estrategias didácticas, el involucramiento de la familia en el proceso de desarrollo y aprendizaje de los niños y niñas. Sin embargo, al respecto del uso de TIC en estos aspectos, son muy escasas las investigaciones y en menor proporción en la primera infancia y los procesos involucrados en su formación.

Por lo anterior, este ejercicio de profundización, orientado a la consolidación de una estrategia didáctica que involucre el reconocimiento de las TIC dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de la lectura y escritura es una entrada para emprender procesos reflexivos en torno al uso de las tecnologías, sus oportunidades y retos. Así también implica una reflexión sobre la propia práctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la lectura y escritura en un contexto particular, en unas condiciones que determinan los alcances de la investigación.

## Referencias

- Briceño, L., Flórez, R. y Gómez, D. (2016). *Usos de las TIC en preescolar. Hacia la integración curricular* (Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia). Repositorio Institucional UN: <http://www.bdigital.unal.edu.co/49461/1/52313307.2015.pdf>
- Martín, E. (2016). *El papel de la familia en el uso de las TIC en la primera infancia*. EDUforics. Recuperado de: <https://bit.ly/34jegtC>
- Ministerio de Educación Nacional –MEN. (2017). *Bases curriculares para la educación inicial y preescolar*. Autor.
- Mora, J. y Morales S. (2016) Fortalecimiento en los procesos lecto-escritos en primera infancia a través de *blended learning*. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 14(1), 117-135
- Ospina, M. (2016) *Oralidad, lectura y escritura a través de TIC. Aportes e influencias*. (Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia). Repositorio Institucional UN: <http://bdigital.unal.edu.co/52135/1/40024321.2016.pdf>
- Quiroga, I. y Martínez, D. (2015). *Acercamiento de los niños y niñas de cuatro y cinco años a la lectura y la escritura a partir de su interacción con tecnologías digitales*. (Tesis de Maestría). Universidad Santo Tomás. Bogotá. Recuperado de: <https://bit.ly/2NDluBy>
- Ramírez-Vargas V. (2019). *La familia como agente social en las prácticas de lectura* (Tesis de maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas). Repositorio Institucional UDistrital: <https://bit.ly/34q5hqq>

# Participación activa como estrategia de educación CTS<sup>1</sup>

## Active participation as a CTS education strategy

Rosa Elizabeth Plazas Salamanca\*

### Resumen

La participación activa del estudiante se presenta como estrategia didáctica en diferentes áreas de aprendizaje, con la aplicación de un proceso de la lectura de noticias de carácter científico o tecnológico, para el trabajo en el aula. Incluye procesos de discusión, interacción e implementación de las TIC, las cuales ofrecen el acceso a temas de impacto sobre la vida social, económica, cultural y política, desde el enfoque CTS. La estrategia propende por la solución de problemas, la discusión y el debate en la reflexión y puesta en común sobre temas como el cambio climático, tema de interés socio-científico, lo que evidencia mayor apropiación del conocimiento.

**Palabras clave:** educación CTS; didáctica; formación crítica; lectura analítica; participación activa.

### Abstract

Active participation from the student is presented as a didactic strategy in different areas of learning, with the application of a scientific or technological news Reading process for classroom work. It includes processes of discussion, interaction, and implementation of ICT, which offer access to issues of impact on social, economic, cultural, and political life from the CTS approach. The strategy tends to solve problems, discussion, and debate in reflection and sharing on issues such

1 Resultado parcial de la investigación "Implementación de estrategias didácticas desde el enfoque CTS en el análisis de noticias falsas y fragmentación digital en estudiantes Universitarios".

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: replazass@correo.udistrital.edu.co

as climate change, which are of socio-scientific interest, which shows greater appropriation of knowledge.

**Keywords:** Active participation; analytical reading; critical training; CTS education; didactic.

## Introducción

Como estrategia de educación CTS, la *participación activa* gira en torno a tres ejes: la formación crítico-analítica; el enfoque CTS; y la estrategia didáctica; sobre los cuales nos detenemos, a continuación.

## La formación crítica y analítica y las noticias científicas

La formación, un proceso dinámico que involucra múltiples acciones no solo del docente y los procesos institucionales sino también a la sociedad y el propio educando, se integra hoy con los cambios tecnológicos a los que se circunscriben casi todas las actividades humanas. Los aspectos históricos, sociales y culturales connaturales al ser humano y que engloban los cambios pasados, presentes y futuros han sido impactados también por la ciencia y la tecnología. Por ello, merecen ser tenidos en cuenta en los ámbitos académicos, sobre todo en lo tocante a cómo se construye (o deconstruye) el conocimiento en esta era de imbricaciones tecnológicas.

Se reconocen tres características en la implementación de las tecnologías en la educación:

1. El diseño centrado en el estudiante, dentro de un contexto específico el cual utiliza la tecnología como una herramienta mediadora en el proceso de aprendizaje (Gros, 2002, p. 226). Este aspecto denota las diferencias con la educación tradicional y permite la realización de otras dinámicas, donde el gestor del proceso es el docente.
2. Los medios de comunicación y las tecnologías han permeado profundamente a la sociedad y, por ende, a la educación, donde el conocimiento ha dejado de ser unidireccional para convertirse en multidireccional. Las interacciones humanas dejaron de ser en un solo sentido, al permitir múltiples lugares de origen, múltiples percepciones y diversas posibilidades de construcción de conocimiento. Según Gros, "las fuentes de conocimiento son mucho más variadas" (2002, p. 227).
3. Permite múltiples representaciones y el aprendizaje basado en competencias estimula la construcción en red de un conocimiento que ya no puede pensarse en el aprendizaje en singular, dado que las TIC integran el todo en la vida cultural, económica y social. Por eso, este apartado es complemento de

los dos anteriores y se orienta a desarrollar actividades de aprendizaje que no serían posible dentro de la educación tradicional.

Como puede apreciarse, la formación debe recapitular sobre las características de las tecnologías y sus efectos en educación, donde se integra la comprensión y la interpretación de la realidad. Ahora bien, empoderar *racionalmente* a los estudiantes para que lleven a cabo la selección, discriminación e interpretación de la información es una de las metas de la estrategia didáctica de la participación activa, donde los lineamientos propositivos que subyacen al análisis y la lectura crítica consideran el papel preponderante del educando en la tarea del aprendizaje, como promotor o gestor de su propio conocimiento.

Este empoderamiento se enfoca desde el ejercicio de lectura de noticias de temas científicos que han tenido o tienen en la actualidad un peso social y cultural muy marcado. Cabe mencionar que la idea de la formación aquí planteada explora no solo el uso de los recursos tecnológicos dentro del aula y fuera de ella, sino que también busca explorar la ciencia y la tecnología como contenido fundamental de la información trabajada en el aula.

Al respecto, el aporte de Martín-Gordillo en *Contenedores* (2011) propone el documento periodístico como material fundamental de las estrategias didácticas; considera la versatilidad de estos y su aplicabilidad en diferentes edades o grados de escolaridad; para el desarrollo de la interpretación y la valoración de contenidos científicos y su impacto en temas humanos y sociales.

Autores como García y Acevedo (2016) implementan la lectura de noticias con contenido científico para trabajar la *naturaleza de la ciencia*. El estudio trabaja con artículos controversiales sobre la ciencia, con el objetivo de cuestionar al educando sobre la actualidad y socio-científica, deteniéndose en la discusión e indagación sobre los criterios de confiabilidad para tomar decisiones de tipo personal y social.

La importancia de este tipo de trabajos, según García y Acevedo (2016) radica en que aportan a la alfabetización científica desde la versatilidad de la noticia para adaptarse a diferentes contextos, lo cual brinda al educando la oportunidad de valorar críticamente la ciencia que se publica en los medios de comunicación.

## El enfoque CTS

La difusión de información en la web a partir de páginas, blogs, mensajes en redes, etc., involucra a los estudiantes como parte de su cotidianidad (Cervera *et al.* 2010). También como “espacios sociales de expresión”, Covadonga y Sèrè (2003, p. 50) destacan la implementación de metodologías interpretativas en educación desde y para alcanzar el conocimiento. Por su parte Ramírez *et al.* (2008)



establecen múltiples relaciones entre la ciencia, la tecnología y el individuo (educandos), donde la educación pone en marcha aspectos de desarrollo y nuevas miradas sobre los alcances y efectos de la tecnología en la sociedad.

Osorio (2010) indica que “hablar de ciencia, tecnología y sociedad (CTS) es también referirse al conocimiento científico y tecnológico y su impacto en la sociedad” (p. 49). En el manejo consciente de las tecnologías, la crítica social, la apropiación tecnológica desde una perspectiva socioeducativa y la participación de los actores del proceso de aprendizaje es donde puede pensarse en un impacto para el cambio. Sin perder de vista la dualidad educación-nuevas tecnologías, se hace fundamental la formación crítica, como el motor de cambio en temas estructurales o de gran impacto, en temas abordados hoy por los círculos académicos desde el enfoque CTS y la alfabetización informacional y tecnológica; todos con objetivos direccionados al cambio, los cuales trascienden la mera instrumentalización de la tecnología.

Al respecto el papel del maestro y las didácticas deben usar las tecnologías, no solo desde el saber utilizarlas, sino como estrategia de un saber práctico que idealmente se convierte en la herramienta para que el educando vea y entienda el mundo con ojos más realistas.

## CTS en el entorno educativo

Frente a las noticias científicas como posibilidad para el trabajo en el aula con orientación desde el enfoque CTS, se presentan muchas alternativas el día de hoy dadas las coyunturas mediáticas sobre la Marcha Mundial por el clima y otros temas cercanos al problema de la Energía y la explotación de recursos; en particular se determinó utilizar Noticias relacionadas primordialmente al Cambio Climático y el daño medio ambiental ya que cobijan otros problemas que tienen que ver con ciencia y tecnología.

Ahora bien, el enfoque CTS permite el planteamiento de preguntas problematizadoras en torno a ideas o premisas científicas que se introducen como temas de discusión dentro de la clase, por ejemplo, ¿cuál es la necesidad social para recurrir a fuentes de energía fósil?, ¿la sociedad y el individuo son conscientes de los efectos de la explotación de recursos energéticos fósiles?, ¿por qué el hombre actúa en contra de la propia naturaleza, cuando utiliza la energía atómica, deforesta bosques por la madera, o incluso busca prolongar su propia vida a través del desarrollo científico?, ¿la tecnología y la ciencia están por encima de la ley y la justicia?, ¿qué es lo cuestionable de la ciencia y la tecnología frente al uso de recursos naturales?, ¿la explotación del recurso, o la forma como se explota?, ¿cuál es el papel de la sociedad frente al uso de la tecnología atómica, biológica

y medica? La lectura de noticias con contenido científico permite abrir nuevas posibilidades de conocimiento en tanto se inquieta al educando para que halle respuestas a los temas propuestos.

## **El enfoque CTS: la propuesta didáctica**

En la aplicación de la propuesta se pueden desarrollar actividades como:

- *Grupos de discusión*: la metodología de participación activa se orienta a incentivar la discusión en torno a la identificación de la relación causa-efecto sobre temas científicos; así como los actores involucrados y los diferentes puntos de vista. En esta alternativa, el educando integra la lectura de noticias en clase con la indagación documental en la web, como parte de la construcción de conocimiento.
- *Debate controlado*: parte de un trabajo previo en grupos, donde cada integrante revisa y repasa el tema propuesto en clase y sobre el cual se integran noticias. En el aula, los grupos definen una posición a favor o en contra, la cual se debe defender con argumentos. En esta actividad se adopta la figura del relator quien registra las ideas más importantes que permitan recoger los aportes de los compañeros para una posterior evaluación del ejercicio.
- *Solución de problemas*: parte del planteamiento de interrogantes o preguntas problematizadoras que impulsen la curiosidad en los estudiantes. Se pueden dejar planteadas con anterioridad para que los educandos lleven a cabo la lectura indagatoria y la selección de fuentes. La socialización del ejercicio de búsqueda se pone en común en el aula con las presentaciones, argumentos o punto de vista de los educandos. Como alternativa se puede optar como la fase inicial para abrir el debate en el aula.

La participación activa puede ser aplicada en aspectos de la vida cultural, social e histórica, relacionados con el conocimiento tecnocientífico, donde la transversalidad axiológica obliga a la reflexión sobre la responsabilidad de los actos humanos y el respeto al entorno natural, al tratar temas como el calentamiento global, la deforestación, la explotación excesiva de recursos etc., desde la perspectiva científica; también es posible integrar el análisis crítico en los ámbitos sociohistórico. Por lo mismo, cualquiera de los interrogantes que surjan dentro del aula o se preparen puede conducir a una exploración del tema en diversas fuentes, lo que hace más enriquecedora la actividad de participación.

## Conclusiones

Una conclusión inicial es que el educando puede comprender los grandes dilemas que tienen que ver con el desarrollo y los problemas humanos, al enfatizar en el desarrollo científico y técnico desde las noticias.

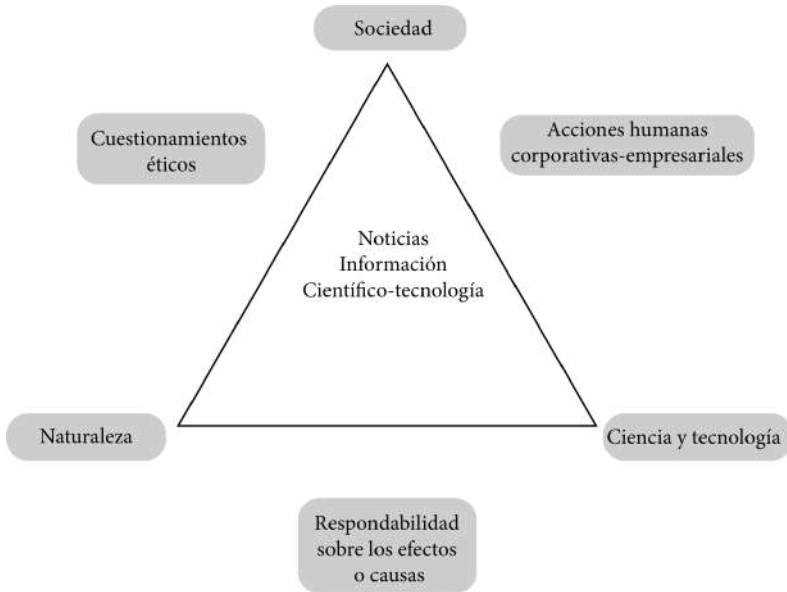
Ahora bien, estos grandes dilemas no se resuelven en una sola sesión de clase, pero pueden problematizarse en diferentes áreas, por ejemplo, en las clases de física, ciencias biológicas y las áreas de ciencias sociales. La lectura interpretativa lleva a la reflexión y la crítica; además, al trabajar desde las noticias científicas se induce a la curiosidad y a cuestionamientos que pueden trascender el salón de clase. La experiencia de búsqueda autónoma y las discusiones en pequeños grupos de educandos con la guía del docente pone en práctica el trabajo colectivo.

Como el fundamento de la estrategia es cuestionar los aspectos en que se circunscribe la ciencia y la tecnología, se consideran tres vértices fundamentales: la sociedad; la naturaleza; y la ciencia y tecnología; categorías sobre las cuales se orienta la lectura y la crítica de noticias científicas (figura 1). La conexión entre estos conceptos permite, además, la mirada desde los cuestionamientos éticos, las acciones bien sean corporativas o empresariales y los efectos o consecuencias de estas.

En el desarrollo de las fases de la estrategia, se busca integrar también los derechos humanos y otros problemas ambientales que, como se dijo, han sido tema de cobertura mediática.

La preparación de la estrategia requiere actividades de reflexión previas por parte del profesor y planificación en la implementación de las noticias, temas y, o preguntas sobre las que versará la actividad. Aquí conviene hacer observación: si se quiere alcanzar un cambio o impacto en la reflexión de los estudiantes, el profesor debe ser el primero en adaptarse al cambio; esto promueve el sentido de la inquietud, en constante dinamismo. En cierta forma se desinstitucionaliza el control sobre el saber, avanzando hacia una sociedad más educada. De lo contrario el impulso del saber estaría sometido a estructuras de poder mediáticas, la información científica perdería valor por cómo se transmite o podría convertirse en mito de un saber o saberes raros o frágiles, en manos de unos pocos.

**Figura 1.** Aspectos transversales dentro de la participación activa.



**Fuente:** elaboración propia.

En esencia de lo que se trata es de analizar las implicaciones de las conductas frente a estos intereses, con respecto a la sociedad, la posibilidad de acción para contrarrestar los efectos irresponsables de la implementación de la ciencia y la tecnología; y abrir la discusión en torno a las posibilidades de cambio sobre lo que viene dándose a expensas del desarrollo sobre la naturaleza y los recursos, incluso, sobre el ser humano.

Retornando sobre los aportes de González *et al.* (1996), destaca la necesidad de volver sobre la humanidad del hombre, una reflexión que debe ir acompañada de la formación crítica de los individuos. Esto se logra por medio de la comprensión real de la relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad y la naturaleza.

Finalmente, la forma más productiva de alcanzar el cambio es empoderando a la sociedad. En este caso, a la comunidad educativa a través de herramientas de acción, propicias para contener propositivamente el daño y la destrucción del planeta, acciones que se alcanzan, en principio, desde el aula de clase, como se propone en la didáctica presentada en este trabajo.

## Referencias

- Begoña, G. (2002). Constructivismo y diseño de entornos virtuales de aprendizaje. *Revista de Educación*, 328, 225-247.
- Cervera, D., Blanco, R., Casado, M, Martín, F., Madiano, F., Ramos, M. y Utiel, C. (2010). *Didáctica de la tecnología*. Instituto de Formación del Profesorado, Ministerio de Educación.
- Covadonga, A. y Séré. (2003). *Nuevos géneros discursivos. Los textos electrónicos*. Biblioteca Nueva.
- García, A. y Acevedo, José A. (2016). Learning about the nature of science using newspaper articles with scientific content. *Science & Education*, 25(5-6), 523-546.
- González, M. I., López, L., Luis, J., & López, J. A. (1996). *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Tecnos.
- Osorio, C. (2010). Algunas orientaciones sobre la construcción de los estudios en ciencia, tecnología y sociedad. *Revista CS*, 6, 45-67.
- Martín-Gordillo, M. (2011). *Iberciencia. Contenedores. Materiales didácticos para la cultura científica*. <http://ibercienciaoei.org/contenedores/descripcion.php>
- Ramírez, A., Escalante, M. y León, A. (2008). La educación en tecnología: Un reto para la educación básica venezolana. *Educere*, 12(43), 731-740.

# Las TIC en los procesos de lectoescritura

## ICT in the literacy processes

Jenny Martín Arango\*

### Resumen

La tecnología es un recurso imprescindible que puede aplicarse en el área educativa para fortalecer procesos cognitivos, lo que posibilita el trabajo interactivo y a su vez desarrollar en el estudiante motivación, interés, creatividad comunicación y autonomía en sus procesos de formación. La ponencia presenta los avances del proyecto de investigación que, mediante la aplicación de las TIC en el aula, busca una innovación en las prácticas tradicionales de enseñanza-aprendizaje. La implementación de un ambiente virtual de aprendizaje se encamina, en este caso, a estimular el interés por la lectura y escritura, en los estudiantes de ciclo inicial del Colegio CEDID San Pablo, a fin de mejorar las competencias lingüístico-comunicativas, trabajando la lectura comprensiva y a la producción textual.

**Palabras clave:** escritura; lectura; innovación; significativo; tecnología.

### Abstract

The technology, an essential resource, allows to be applied in the education for strengthen the process cognitive, makes possible the work interactive and develop in the student motivation, interesting, creativity, communicate and autonomy in her process the formation. The object to present project is, by application of TIC in the classroom seek innovation in traditional practices to teaching learning. The implementation of a virtual ambient to learning, is on the way to stimulate in the student of initial cycle the School CEDID San Pablo, the interesting for the read and write, getting better of competition communicative linguistic. To work the comprehensive read and textual production.

**Keywords:** Innovation; read; significant; technology; write.

---

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Colegio CEDID San Pablo. Correo electrónico: [jmartina@correo.udistrital.edu.co](mailto:jmartina@correo.udistrital.edu.co)

## Introducción

Tener la oportunidad de haber trabajado con un grupo de estudiantes desde grado primero a grado quinto, me permitió seguir secuencias y dinámicas en las temáticas trabajadas en cada nivel y conocer procesos cognitivos de los estudiantes. Con ello fue posible detectar una gran debilidad en la básica primaria: los bajos niveles en los procesos de comprensión y producción textual, reflejados en los resultados obtenidos en pruebas semestralizadas y pruebas externas como la Prueba Saber; fenómeno relacionado también con la apatía hacia la lectura y la producción narrativa.

Aunque se buscaron diferentes alternativas y didácticas, incluidas las nuevas tecnologías, que pudieran propiciar mejores prácticas en el aula y lograran cautivar a los estudiantes, no se generó el alcance esperado en el grupo de 40 estudiantes, sobre el que se hizo la observación. Solo 10 estudiantes mejoraron su proceso de producción y comprensión textual. El resto del grupo mostraba más interés por el uso de las nuevas tecnologías para ver videos y conocer *youtubers*; todo aquello que les brinda Internet y donde no se debía realizar mucho esfuerzo para pensar o producir.

Ello era evidente cuando se pedía una consulta de un tema determinado; caso en el cual solo se limitaban a buscar la información imprimir y pegar en el cuaderno, sin realizar una lectura ni análisis. Estas situaciones me generaron una reflexión sobre cómo aprovechar estas nuevas tecnologías, que ya no deben ser ajenas a la labor docente, por lo que deben realizarse cambios en las metodologías tradicionales con las que hemos enseñado hasta el momento.

Es por esta razón, el objetivo de mi propuesta fue la implementación de un entorno virtual de aprendizaje (EVA), respondiendo a la pregunta por cuáles podrían ser las características de las estrategias didácticas que permitan fortalecer los procesos de lectoescritura de ciclo inicial, mediante la implementación de un EVA. Con estos ambientes virtuales de aprendizaje se espera aportar también una dinámica que genere motivación y sentido de responsabilidad de toda la comunidad educativa (estudiantes, docentes, padres de familia) para lograr el objetivo de la propuesta.

# Estado del arte

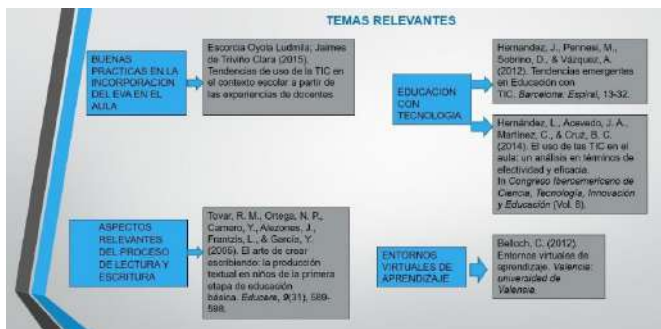
Al consultar sobre la implementación de EVA en el aula, se encuentra información de las TIC como recurso educativo. Al hablar de EVA para implementar en la escuela nos encontramos cuatro tipos: plataformas de e-learning, blogs, wikis y redes sociales, inicialmente no creadas con este propósito. Las plataformas e-learning son el tipo de entorno más complejo, en cuanto a cantidad y variedad de herramientas, ya que están conformadas por módulos de software con diferentes funcionalidades (por ejemplo, en una plataforma podemos encontrar un módulo de foro, otro de chat o de videoconferencia, uno de agenda de tareas, otro para crear pruebas objetivas, etc.), que son las más utilizadas en los entornos educativos.

Por su parte, las TIC son herramientas pedagógicas necesarias en cualquier área del aprendizaje, puesto que hacen parte de los contextos sociales y familiares que frecuentan a diario los estudiantes; además, se relacionan estrechamente con la lectura y la escritura.

## Marco conceptual

En nuestro trabajo, se tomaron los siguientes temas para dar la fundamentación conceptual (figura 1).

**Figura 1.** Referentes teóricos relevantes.



Fuente: elaboración propia.



## Método

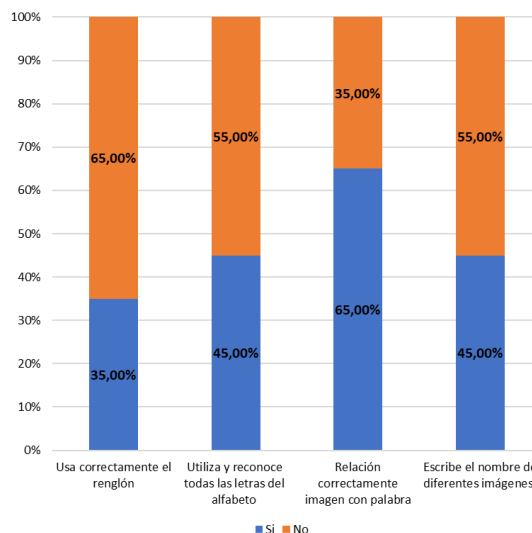
Se trabajó con el enfoque de investigación acción, el cual tiene fundamentalmente carácter cíclico, flexibilidad e interactividad, en todas las etapas o pasos del ciclo. Para la investigación se implementaron cuatro etapas: (1) clasificar y diagnosticar una situación problémica para la práctica (dificultad en los procesos de escritura inicial y producción textual); (2) formular estrategias de acción para resolver el problema (EVA); (3) poner en práctica y evaluar las estrategias de acción, comprobar hipótesis (aplicación del EVA); y (4) Analizar los resultados para llegar a una nueva aclaración y diagnóstico de la situación problemática, iniciándose así la siguiente espiral de acción (comprobar ajustes y mejoras al EVA).

La metodología de investigación-acción, se justifica por las razones que conocemos el contexto colegio del CEDID San pablo; donde nace la reflexión sobre las prácticas educativas buscando una transformación positiva de estas. Lo que se esperaba con el proyecto es mejorar los procesos, en nuestro caso, de lecto-escritura, creando una relación entre lo real y lo posible.

## Análisis y resultados de la prueba diagnóstica

A continuación, se presenta un análisis descriptivo del resultado obtenido en la prueba diagnóstica del grado primero, aplicada a 16 estudiantes, en la que se evaluaron cuatro aspectos principales del proceso lectoescritor (figura 1).

**Figura 1.** Prueba diagnóstica grado 104.



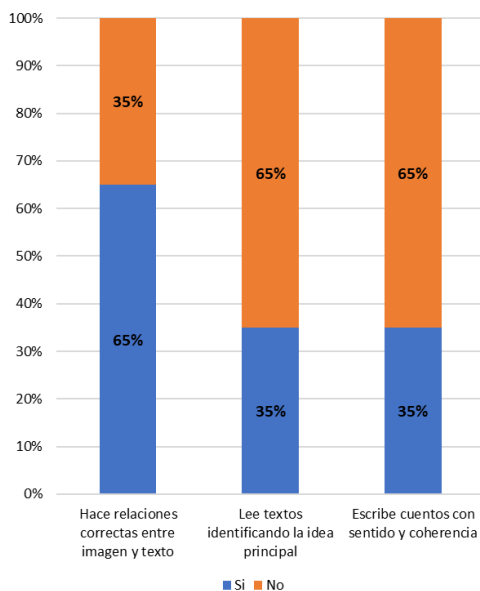
Fuente: elaboración propia.

Observando los resultados puede señalarse que (1) solo el 35 % de los estudiantes maneja el renglón, una gran dificultad en los procesos iniciales de escritura; (2) El 45% maneja correctamente las letras del alfabeto, lo que retrasa los procesos de escritura inicial; (3) al no reconocer correctamente le alfabeto no relaciona imagen y palabras: solo el 65 % de los estudiantes lo hace; y (4) el 45 % puede escribir nombres de imágenes.

Estos resultados muestran que los estudiantes de grado 104 presentan diferentes dificultades en los procesos de escritura inicial, que no permiten avanzar en las temáticas que deben abordarse a lo largo de año escolar, evidenciados en los bajos resultados académicos en diferentes asignaturas.

La segunda prueba diagnóstica fue aplicada a dieciséis estudiantes del grado segundo, donde se evaluaron tres aspectos haciendo énfasis en la comprensión lectora y producción textual, realizando es siguiente análisis descriptivo de los resultados obtenidos (figura 2).

**Figura 2.** Prueba diagnóstica grado 203.



**Fuente:** elaboración propia.

Observando los resultados se puede señalar que (1) el 65 % de los estudiantes hace relaciones correctas entre imagen y texto; (2) solo el 35 % de los estudiantes identifica la idea principal de un cuento; y (3) solo el 35 % escribe cuentos. Estos resultados revelan una gran falencia en la comprensión y producción textual de

los estudiantes del grado 203. Esta falta dificulta el avance satisfactorio en diferentes asignaturas, reflejado en los bajos resultados de pruebas semestralizadas.

Los resultados obtenidos en los dos grados hacen necesario replantear las prácticas pedagógicas buscando mejores alternativas que permitan al estudiante interactuar con otro tipo de actividades, que les ayuden a ir superando las dificultades, en nuestro caso el recurso que utilizaremos es la implementación de un EVA con actividades propias para cada nivel.

## Aplicación del ambiente virtual

Los dos ambientes virtuales se diseñaron en la plataforma Exe Learning, e incluyeron actividades como las descritas en las figuras 3-6.

Figura 3. Pantallazo inicial EVA grado primero.



Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Pantallazo primera actividad EVA grado primero.



Fuente elaboración propia.

Figura 5. Pantallazo inicial EVA grado segundo.



Fuente: Autor

Figura 6. Pantallazo Actividad 3 EVA grado segundo.



Fuente: elaboración propia.

## Resultados

Para el análisis de la implementación del entorno virtual de aprendizaje, se trabajó desde tres aspectos en los dos grados.

1. *Aplicación*: el EVA se aplicó a los 16 estudiantes, previa prueba diagnóstica, realizando una explicación personalizada de las actividades; cada plataforma tiene diferentes actividades según el nivel en grado primero se trabajan actividades con vocales, algunas consonantes y textos cortos para comprensión lectora. En el nivel de segundo se trabaja producción textual, apoyada en videos, organización de cuentos con inicio, nudo y desenlace; y aplicación de conceptos como sustantivo y verbo. Cada actividad tiene una interfaz

diferente. Completar, seleccionar, organizar, leer, escuchar, que le permiten al estudiante hacer uso de diferentes herramientas.

2. *Avances*: el tipo de actividad que se propone a los estudiantes genera mayor interés para el trabajo en clase; los objetivos que se plantearon al proponer la unidad didáctica de cada grado se ven muy fortalecidos y casi alcanzados con el trabajo realizado por cada estudiante.
3. *Dificultades*: inicialmente se había planeado trabajar en el aula de informática con los 16 estudiantes al tiempo, para la aplicación del EVA. Se presentó la dificultad que los equipos del colegio no permitieron la instalación Exe Learning, por lo que se recurrió a trabajar con dos equipos portátiles, lo cual lleva más tiempo para la explicación de las actividades.

## Conclusiones

El trabajo con herramientas virtuales en el aula brinda la oportunidad de innovar y generar en los estudiantes la curiosidad de aprender de manera diferente, pues allí se rompen esquemas tradicionales de la enseñanza-aprendizaje. Con el EVA se nota mayor percepción y receptividad frente a los conceptos trabajados en la clase, de modo que se logró el objetivo de estimular el interés por la lectura y escritura a través de la exploración de un ambiente virtual de aprendizaje. Se debe tener claro que las actividades propuestas en el EVA deben seguir mejorando, a medida que los estudiantes vayan avanzando en sus procesos; también involucrar a los docentes de la institución para que conozcan y se apropien de estas nuevas estrategias didácticas.

## Referencias

- Belloch, C. (2012). *Entornos virtuales de aprendizaje*. Universidad de Valencia.
- Escorcia, L., y Jaimes, C. (2015). Tendencias de uso de las TIC en el contexto escolar a partir de las experiencias de los docentes. *Educación y Educadores*, 18(1), 137-152.
- Hernández, J., Pennesi, M., Sobrino, D. y Vázquez, A. (2012). *Tendencias emergentes en Educación con TIC*. Espiral.
- Hernández, L., Acevedo, J., Martínez, C. y Cruz, B. (2014). El uso de las TIC en el aula: un análisis en términos de efectividad y eficacia. En *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación* (vol. 8). Buenos Aires, Argentina. 12-14 de noviembre.
- Tovar, R. Ortega, N., Camero, Y., Alezones, J., Frantzis, L. y García, Y. (2005). El arte de crear escribiendo: la producción textual en niños de la primera etapa de educación básica. *Educere*, 9(31), 589-598.



# El pensamiento tecnológico a partir de la experiencia personal y las prácticas de diseño

The technologic thought based on personal experience and design practices

Yurley Andrea Sánchez Quitian\*

Ángela María Vargas Gómez\*\*

## Resumen

La presente ponencia tiene como objetivo socializar los resultados del proyecto de investigación del trabajo de grado *El pensamiento tecnológico a partir de un estudio de caso* de la Maestría en Educación en Tecnología. La investigación contó con la implementación de estrategias como SOLE y prácticas de diseño. El eje principal del trabajo fue la identificación de características del pensamiento tecnológico en niños de grado cuarto de primaria.

**Palabras clave:** diseño; educación en tecnología; enseñanza primaria; pensamiento tecnológico; SOLE; tecnología.

## Abstract

The aim for this presentation is socialize the result of the degree work entitled “Technological thinking from a case study” of the Master of Technology Education, the strategies used were: SOLE and design practices. The principal focus in this job is identify the characteristics of technological thinking in children who are in fourth grade in primary school.

---

\* Universidad Francisco José de Caldas. Correo electrónico: yasanchezq@correo.udistrital.edu.co

\*\* Universidad Francisco José de Caldas. Correo electrónico: anmvargasg@correo.udistrital.edu.co

**Keyword:** Design; primary education; SOLE; technology; technology education; technological thinking.

## Introducción

El contacto directo de los niños con las tecnologías en esta última década del siglo XXI ha optimizado su autodeterminación para pensar. En este escenario, el profesor cambia de ser el centro del escenario, el dueño del conocimiento a ser el segundo lugar, reemplazado por la autonomía del estudiante por investigar lo que necesita o le gusta. Entendiendo esta autonomía ya impuesta por el contexto cultural y socioeconómico debemos replantear: ¿Cómo educar en tecnología?, ¿por qué generar un pensamiento tecnológico en los niños de primaria para educar en tecnología?, y ¿cómo la experiencia personal del contexto de los niños se convierte en un pensamiento tecnológico de soluciones?

## Materiales y métodos

Una vez identificado el problema, se establecieron estrategias que hicieran posible el desarrollo y la caracterización del pensamiento tecnológico en los niños de grado cuarto del colegio La Felicidad, ubicado en la localidad de Fontibón, en Bogotá. Se establecieron como estrategias metodológicas el enfoque *self organized learning environments* (SOLE) y las prácticas de diseño.

La pregunta de investigación que buscó resolver este trabajo fue: ¿cuáles son las características del pensamiento tecnológico (PT) en los niños de grado cuarto de primaria del colegio La Felicidad en un ambiente de aprendizaje colaborativo? Teniendo como marco de referencia la educación en tecnología y la tecnología como una forma de solucionar problemas. Por tanto, el objetivo general propuesto fue implementar la estrategia SOLE para indagar y las prácticas de diseño para identificar las características del pensamiento tecnológico de los niños de grado cuarto de este colegio.

En cuanto a trabajos desarrollados en ámbitos académicos frente a la caracterización del PT que están en directa relación con el tema central de este proyecto de investigación, encontramos algunos antecedentes que se relacionan en la figura 1.

**Figura 1.** Antecedentes de desarrollo y caracterización del pensamiento tecnológico.



Fuente: elaboración propia.

De otro lado se abordaron dos categorías analíticas, experiencia personal, según Pacey (1999), y prácticas de diseño. Esta última, identificada como estrategia, permite a los niños, según Quintana (2018), realizar unas acciones y procesos de pensamiento que conllevan a la elaboración de posibles soluciones en aras de resolver un problema y tiene como potencialidades: el desarrollo de capacidades de pensamiento para solución de problemas, la integración de saberes, la significatividad de aprendizajes y la motivación.

La educación en tecnología tiene el objetivo de empoderar a los sujetos para tomar decisiones acertadas y eficaces en los diferentes contextos en los que se desenvuelven, dando respuesta o solución a problemáticas o necesidades. En este estudio de caso el diseño como estrategia encuentra como punto de partida la estrategia SOLE que reconoce los intereses de los niños.

La estrategia SOLE hace parte de los planteamientos del Sugata Mitra, traducidos al español como espacios autoorganizados de aprendizaje colaborativo. En los SOLE se trabaja sobre lo que los niños desean aprender; se les propone plantearse una gran pregunta, luego deben organizarse autónomamente en grupos para responder con ayuda de internet el interrogante que se han hecho, seguidamente se da un momento de socialización de sus hallazgos con sus compañeros y la maestra.

El método utilizado en la investigación fue el método mixto que, según Hernández *et al.* (2010), no busca eliminar a la investigación cuantitativa, sino que se complementa con la investigación de tipo cualitativo, para lograr una reducción en las posibles debilidades. Sin embargo, se dio mayor relevancia a lo cualitativo, al centrar la investigación en la etnografía, tomando como referente el estudio de caso (Amaya, 2007, p. 29).



## Resultados

A partir de la revisión de literatura, se determinaron las categorías de pensamiento tecnológico que determinaron el trabajo de campo (figura 2).

**Figura 2.** Categorías del pensamiento tecnológico.



Fuente: elaboración propia.

En este estudio se tuvieron en cuenta las *grandes Preguntas* de los niños y se buscó desde la experiencia personal, reconocer lo que imaginaban y proyectaban en su pensamiento. De esto los niños concretaron desde sus posibilidades y experiencia personal sus diseños, donde propusieron soluciones a problemáticas propias de su contexto que se relacionan a continuación (tabla 1).

**Tabla 1.** Triangulación de información entre artefactos a crear y grandes preguntas

Grandes preguntas desde la experiencia personal y prácticas de diseño	
"Grandes Preguntas" elaboradas por los niños a partir de lo propuesto por la estrategia SOLE	Artefacto que querían inventar
¿Hay vida después de la muerte? ¿Por qué tenemos vida? ¿Por qué existe la vida? ¿Por qué existe Dios? ¿Existen alienígenas? ¿Qué se necesita para hacer un robot? ¿Qué es un humanoide? ¿Qué es la resurrección?	Robot
¿Cómo crear un carro volador? ¿Por qué caminamos y no volamos? ¿El espacio es infinito? ¿Qué es el infinito?	Carro volador

Grandes preguntas desde la experiencia personal de diseño y prácticas	
“Grandes Preguntas” elaboradas por los niños a partir de lo propuesto por la estrategia SOLE	Artefacto que querían inventar
¿Por qué el agua es transparente? ¿Por qué el agua es salada (la del mar)? ¿Por qué los humanos botamos basura? ¿Cómo creo tecnología para cuidar el medioambiente? ¿Por qué los humanos llenamos la tierra de basura?	Purificador de agua
¿Por qué existe el tiempo? ¿Qué hay en un agujero negro? ¿Podemos hacer la máquina del tiempo?	Máquina del tiempo

Fuente: elaboración propia.

La tabla 1 muestra la forma en que se establecieron relaciones entre las prácticas de diseño y la estrategia SOLE. Vargas y Sánchez (2019).

Se organizaron categorías analíticas y conceptuales que se relacionan en la tabla 2:

**Tabla 2.** Categorías de análisis y actividades desarrolladas

Pensamiento tecnológico				
Categorías de analíticas y subcategorías conceptuales				
Categorías analíticas	Subcategorías conceptuales			
Experiencia Personal	Actividades	Exploración en equipo	Actividades	
Se refiere a el capital intelectual, cognitivo, lingüístico y técnico con el que cuentan los niños. Donde la imaginación es el primer lugar, el aprendizaje intuitivo (que a menudo conoceremos en el futuro como el aprendizaje natural, ingenuo o universal) Gardner (1983)	1. Primer encuentro SOLE	El proyecto SOLE facilita el trabajo colaborativo en la medida en que propone cumplir un objetivo en equipo, donde el equipo se autoorganiza para llegar a conseguir la respuesta a grandes preguntas.	3. ¿Qué inventar? Elaboración de dibujo.	
			4. Matriz de preguntas.	
	2. Encuesta diagnóstica	Comunicación de ideas	El pensamiento y el lenguaje vistos desde una relación recíproca, se complementan y se nutren mutuamente, esto se produce en las relaciones que establecen los sujetos en la esfera social.	5. Laboratorio de desarme.
				Actividades
			6. Primer SOLE.	
			7. Segundo SOLE.	
			8. Socialización de preguntas.	

Pensamiento tecnológico			
Categorías de analíticas y subcategorías conceptuales			
categoría de diseño	subcategorías conceptuales		
Prácticas de Diseño	Actividades	Construcción	Actividades
Son las acciones concretas de los niños en función de una planeación subjetiva e inconsciente que implica llevar a la practica la experiencia personal donde emerge el potencial creativo.	9. Construcción de LEGO plastilina	Es el momento de la materialización del diseño previo creado por los niños.	11. ATE Virgilio Barco.
			12. Construcción en familia niños.
			13. Exposición de trabajos.
	10. Sección de la guía	Evaluación Se pretende la evaluación como una reflexión en torno al proceso llevado a cabo; que desde su autoevaluación y coevaluación puedan identificar en su experiencia personal aspectos pro mejorar, como también ser conscientes del proceso de diseño al proyectar su prototipo desde el aspecto imaginativo.	14. Construcción en clase
15. Evaluación de la actividad.			
			16. Encuesta final.

Fuente: elaboración propia.

La tabla 2 muestra las categorías analíticas y las categorías conceptuales asociadas a las actividades desarrolladas durante la investigación (Vargas y Sánchez, 2019). A partir de la sistematización y análisis de información de observaciones y prácticas llevadas a cabo se identificaron como características del pensamiento tecnológico las que se describen en la figura 3.

Figura 3. Características del pensamiento tecnológico.



Fuente: adaptado de Vargas y Sánchez (2019).

## Conclusiones

De acuerdo con las características establecidas, se concluye que partir de la experiencia personal de los niños y reconocerla como un saber de acuerdo con los planteamientos de Pacey (1999) hace posible explorar la intuición como génesis del PT, pues este es un proceso que se complejiza y puede llegar a ser enriquecido a partir del trabajo colaborativo. La puesta en marcha del PT permite al sujeto estructurar procesos que, si bien nacen desde la intuición, se nutren con la conceptualización y la investigación. Todo ello está enmarcado en un proceso de tipo metacognitivo, donde el sujeto identifica el proceso que lleva a cabo mientras soluciona problemas.

El proceso de PT parte de la experiencia personal, el trabajo colaborativo, la creatividad, la transdisciplinariedad y la comunicación de ideas; todo ello enfocado en la búsqueda de satisfacer necesidades. Las prácticas de diseño comparten dichas características en la medida en que posibilitan su desarrollo en el transcurso del proceso que se lleva a cabo mientras se está diseñando.

La imaginación y la creatividad son potentes ingredientes del pensamiento tecnológico, ya que se convierten en posibilitadores de desarrollo de habilidades de pensamiento y competencias desde lo social. Esto se traduce en el desarrollo de la autonomía y la confianza en los niños, y en el trabajo en equipo que transforma contextos y realidades, por medio de la capacidad creadora inherente en cada sujeto.

## Referencias

- Amaya, R. (2007). *La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes*. Ministerio de Educación y Ciencia (España).
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. 5.a edición. Editorial McGraw-Hill
- Pacey, A (1999). *Meaning in technology*. The MIT Press, Cambridge Massachussetts.
- Quintana, A. (2018). Texto base unidad 2 Seminario didáctica II Maestría en Educación en Tecnología UFJC.  
<https://aulasvirtuales.udistrital.edu.co/mod/page/view.php?id=18798>
- Vargas, A. y Sánchez, Y (2019). *El pensamiento tecnológico a partir de un estudio de caso* (Tesis de maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas). Repositorio Institucional UDistrital:  
<https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/22942>

# Estrategias de comprensión lectora y el aula invertida

## Reading comprehension strategies and flipped classroom

Freddy Alonso Romero\*

Martha Liliana Rodríguez Vargas\*\*

### Resumen

En este artículo se describen los elementos que sustentan el proceso de enseñanza de estrategias cognitivas de comprensión lectora en inglés, utilizando el modelo aula invertida. Se presentan referentes conceptuales como las diferentes perspectivas lingüística, psicolingüística y cognitiva y los modelos hacia arriba y hacia abajo, para dar paso a las estrategias cognitivas. El estudio de carácter cualitativo, con un tipo de investigación acción, fue la base metodológica para describir el fenómeno que se investigó en un grupo de 35 estudiantes de grado octavo de una institución pública de Bogotá. Se presentan resultados preliminares que aportan a la interacción de lo tecnológico con la enseñanza de inglés en el aula.

**Palabras clave:** aula invertida; comprensión lectora; estrategias cognitivas.

### Abstract

This article describes the elements that support the process of teaching reading comprehension cognitive strategies in English, using the inverted classroom model. Conceptual references such as the different linguistic, psycholinguistic, and cognitive perspectives and up and down models are presented, giving way to cognitive strategies. The qualitative study, with a type of action research, was the methodological basis for describing the phenomenon that was investigated in a

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: faromero@correo.udistrital.edu.co

\*\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: mlrodriguezv@correo.udistrital.edu.co

group of 35 eighth grade students from a public institution of Bogotá. Preliminary results are presented that contribute to the interaction of technology with the teaching of English in the classroom.

**Keywords:** Cognitive strategies; flipped classroom; reading comprehension.

## Introducción

La presente investigación involucra el uso de herramientas tecnológicas en la propuesta del modelo *aula invertida* para el desarrollo de estrategias cognitivas para la comprensión lectora. Lo cual se aborda desde el componente conceptual, para dar paso al referente metodológico, presentando una serie de resultados de la intervención y una reflexión pedagógica.

Desde lo conceptual, presentamos la visión de lectura desde diferentes perspectivas. Estas perspectivas abonan el camino para incorporar los modelos de lectura *bottom-up* y *top-down*. Con la caracterización de estos modelos, se propone una serie de estrategias de aprendizaje, de las cuales derivan las estrategias cognitivas (Oxford, 1990). Describimos el modelo de aula invertida como elemento esencial para dar protagonismo al estudiante en su proceso de aprendizaje, convirtiendo el aula en un entorno de aprendizaje activo.

Seguidamente, nos referimos a la metodología de investigación que, por su naturaleza de participación del investigador y el contexto, se enmarca en lo cualitativo, teniendo en cuenta a Sandín (2003) y Denzin y Lincoln (2005). Dicha metodología implica la investigación acción. Se llevó a cabo un diagnóstico del fenómeno pedagógico y la necesidad de mejorar, una intervención que permite analizar los resultados para plantear una acción para mejorar la práctica pedagógica.

Los resultados permiten vislumbrar un impacto positivo, primero, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en cuanto a la innovación en el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de estrategias cognitivas de cuyo uso, aunque los estudiantes las practican, no son conscientes; segundo, en la necesidad de entrenamiento al respecto.

## Referentes conceptuales

### Comprensión lectora

La aproximación a la lectura se ha hecho desde muchas perspectivas. Sin embargo, las más reconocidas han sido expuestas desde propuestas lingüísticas, psicolingüísticas y cognitivas. Para Harste (2006), “esta perspectiva sostenía que la fonética es el punto de entrada a la lectura. Lo primero que cualquier lector

tenía que hacer era convertir letras (grafemas) en sonidos (fonemas)” (p. 1). Esta definición no considera otros aspectos relacionados a la interacción del lector con el texto y, por tanto, como el creador de significado.

Por otra parte, la perspectiva psicolingüística, propone al lector como un elemento activo en el proceso. Goodman (1967) afirma que “la lectura es un proceso selectivo. Implica el uso parcial de las señales mínimas de idioma, disponibles seleccionadas a partir de la entrada perceptiva en función de las expectativas del lector” (p. 2). Es decir la lectura se considera no solamente un mero hecho de interpretación de fonemas y morfemas para dar significado.

La visión cognitiva se centra en las diferentes formas en las que un texto puede ser interpretado, tal y como se evidencia en la teoría del esquema introducida por Rumelhart (1980) y Anderson y Pearson (1984). Aquí confluyen aspectos como la raza, el género, la religión, la edad y la ocupación del lector; es decir; el contexto del lector le permite elaborar una construcción de significado más profunda, pues involucra un diálogo entre el texto y quien lo interpreta. Si bien es cierto una persona puede descifrar unos textos, su familiaridad con la cultura, el contexto social, entre otros, le permiten la construcción de significado.

Lo anterior, más allá de proponer una sola forma de acercarse al texto, permite plantear niveles de interacción con el texto, dependiendo del conocimiento previo y experiencias de vida del lector y la forma como se aproxima a él. Para Nunan (1991) y Duke y Carlisle (2011), el significado de un texto no reside particularmente en el texto, sino que interactúa con las representaciones mentales que el lector elabora del texto.

Se plantean, entonces, los modelos metafóricos *de arriba abajo* (*top-down*) y *de abajo arriba* (*bottom-up*) como estrategias de procesamiento de información (Grabe y Stoler, 2002; Hudson, 2007).

## Estrategias de comprensión

Autores como Brantmeier (2002) y Finkbeiner (2007) hablan de acciones intencionales o pasos cognitivos que facilitan el proceso de comprensión. Esto indica que el lector realiza intencionalmente actividades articuladas según el propósito. Dichas acciones incluyen el uso de títulos, reconocimiento de ideas principales y contextualización, etc. (Oxford, 1990). Al ser reconocidas conscientemente e instruidas de manera adecuada según las necesidades de los estudiantes, estas actividades contribuirían a concretar objetivos específicos en el proceso lector.

Las clasificaciones más comunes de estas estrategias corresponden a estrategias cognitivas y metacognitivas (Chamot y Kupper, 1989; O'Malley *et al.*, 1985; Oxford, 1990).

## Estrategias cognitivas

Para Williams y Burden (1997), las estrategias cognitivas permiten obtener, almacenar, recuperar o utilizar información. De modo que, aplicadas a la lectura permiten obtener cierta información lingüística que, al interactuar con el lector, produce un nuevo uso de dicha información.

Una de las taxonomías más utilizadas en estudios de estrategias cognitivas ha sido la propuesta por Oxford (1990), donde las estrategias cognitivas, forman parte del grupo de estrategias de aprendizaje directas, las cuales contribuyen en la comprensión y producción de la lengua extranjera, por medio de la manipulación e interacción con el aprendiz (tabla 1).

**Tabla 1.** Estrategias de aprendizaje

<b>Estrategias directas</b>	<b>Estrategias indirectas</b>
<i>Estrategias de memoria:</i> Responsables para el almacenamiento y recuperación de la información nueva.	<i>Estrategias metacognitivas:</i> Responsables de la planificación, control y evaluación del aprendizaje.
<i>Estrategias cognitivas:</i> Responsable para la comprensión y la producción de nuevas declaraciones por medio de la manipulación y transformación de la lengua por el aprendiz.	<i>Estrategias afectivas:</i> Responsables por regular emociones, actitudes, valores y motivaciones.
<i>Estrategias de compensación:</i> Ayudan a la comprensión y producción del nuevo idioma a pesar de las limitaciones en el conocimiento.	<i>Estrategias sociales:</i> Responsables por la interacción y cooperación con otros.

**Fuente:** elaboración propia a partir de Oxford (1990).

Las estrategias cognitivas nos permiten comunicarnos, a pesar de las limitaciones en el conocimiento del idioma. En este grupo encontramos la práctica de patrones; la recepción y envío de mensajes (por ejemplo, la concentración en la idea central de un mensaje); el análisis y el razonamiento (como el análisis de expresiones) (Ministerio de Educación Nacional -MEN, s.f., p. 12). Estudios como los conducidos por Song (1998), Ozek y Civelek (2006) y Bachore (2014), concuerdan en que la enseñanza de estas estrategias cognitivas de comprensión lectora tiene impacto positivo en las habilidades lectoras.

## Aula invertida

El aula invertida es un enfoque que permite transferir parte del proceso de enseñanza y aprendizaje fuera del aula, mediante el empleo de herramientas tecnológicas. De este modo, el tiempo de clase se utiliza en actividades de práctica o



para profundizar los contenidos aprendidos previamente por el alumno. De ese modo, en la clase presencial, se dedica tiempo al aprendizaje colaborativo o activo, entretanto, aquello que usualmente realizaba el profesor como dar explicaciones teóricas o hacer lecturas o presentaciones, lo hace el alumno fuera de la clase por su propia cuenta.

Una primera definición sobre aula invertida muy general y amplia fue acuñada inicialmente por Lage *et al.* (citados por Olvera *et al.*, 2014). Estos autores sugieren que “invertir el salón de clases, significa que los eventos que tradicionalmente habían tomado lugar dentro del salón de clase ahora toman lugar fuera de él” (p. 32). En esta visión, cualquier solicitud del profesor de acercamiento a temas previos a clase, como asignar una lectura fuera de clase o tener discusiones, constituyen aula invertida.

Desde la perspectiva pedagógica, el aula invertida es un método pedagógicamente, acertado porque apunta a la enseñanza personalizada, centrada en el alumno (Bergmann y Sams, 2012). Según Jeremy Strayer (2007), Lage y sus colegas, el objetivo de esta estrategia está en utilizar las nuevas tecnologías como herramientas educativas, para que los estudiantes puedan involucrarse con el contenido de la clase de forma más profunda.

## Referente metodológico

La metodología planteada corresponde a la investigación cualitativa, teniendo en cuenta el contexto y el nivel de participación del investigador. Puesto que, “es una actividad que localiza al observador en el mundo” (Denzin y Lincoln, 2005, p. 3). Además, “sustenta la posibilidad de entender un fenómeno sin apartarlo de su entorno” (Sandín, 2003, p. 125).

La investigación acción se consideró como método apropiado, debido a que “se busca explorar las acciones, intenciones y entendimientos de aquellos que están siendo estudiados” (Hatch, 2002, p. 9). Es decir, se buscó analizar una realidad educativa para identificar necesidades en el aula y generar una acción pedagógica desde el investigador. Este enfoque permite, desde lo cualitativo, hacer observaciones, entrevistas, cuestionarios y rastreo documental, para enriquecer el proceso reflexivo y descriptivo del fenómeno pedagógico que se busca transformar.

El grupo corresponde a una institución pública de Bogotá. Constó de 35 estudiantes de grado octavo, donde se presentaba nivel bajo de comprensión lectora según los resultados del ejercicio lector en el aula y las pruebas de lectura realizadas a lo largo del año escolar. El grupo contaba con acceso a internet y registro en Edmodo para participar de actividades de aula invertida.

Durante la fase de observación, se contrastaron los documentos institucionales con los propuestos por el MEN (derechos básicos de aprendizaje, estándares y lineamientos y malla curricular); y se hizo una comparación con los niveles de desempeño del Marco Común Europeo de Referencia. A partir de lo anterior, se elaboró una prueba de comprensión lectora que permitiera identificar el nivel de comprensión lectora de los estudiantes.

Los resultados iniciales la prueba fueron bajos. Luego, se realizó un cuestionario en escala Likert para evaluar la frecuencia con que los estudiantes aplicaban ciertas estrategias de comprensión. Estas estrategias fueron adaptadas del inventario de estrategias de Oxford (1990) por las razones ya mencionadas. El cuestionario permitió focalizar las estrategias de mayor relevancia para ser enseñadas en el entorno virtual y practicadas en el aula.

## **Resultados**

El aprendizaje integrado fue posible gracias a la mediación de la plataforma Edmodo, la cual permitió la interrelación entre el componente virtual y el presencial, para posibilitar el aprendizaje en la clase invertida.

Además de las herramientas utilizadas en el entorno virtual Edmodo, como los vídeos, las publicaciones, los juegos, etc., los estudiantes tuvieron la posibilidad de aprender en red, buscar palabras en un diccionario en línea, configurar los videos para ver los subtítulos, y revisar los materiales cuantas veces lo requieran, en cualquier momento y lugar. Como explica Monimo (2015), el uso de herramientas tecnológicas es fundamental para la aplicación de la estrategia de aprendizaje invertido.

Un cambio positivo fue evidente por medio de la prueba diagnóstica inicial, según la cual existe la necesidad de que los alumnos de la institución aprendan estrategias lectoras para mejorar su comprensión de lectura. El modelo invertido ha dado la oportunidad al maestro en la clase de inglés de enseñar las estrategias de comprensión lectora, sin quitar tiempo a las clases regulares ni cambiar el currículo. Por tanto, la enseñanza de las estrategias ha enriquecido el currículo, ya que los estudiantes tienen la posibilidad de ver sus clases de forma regular y aprender sobre estrategias de comprensión lectora, útiles para mejorar su habilidad para leer en inglés.

Con nuestro estudio, se comprobó que la estrategia aula invertida verdaderamente representa una expansión del currículo y no solamente una reorganización de las actividades en clase (Strayer, 2007, citado por González, 2016).

Los resultados muestran que los estudiantes se sienten motivados a aprender sobre las estrategias lectoras. Asimismo, se logró evidenciar, a través del instrumento de observación estructurada y en el video de la primera sesión presencial, motivación por aprender estrategias lectoras, por parte de los alumnos.

Una evidencia de esa motivación, que se puede constatar en el video de la clase sobre la estrategia “previsualizar y hacer predicciones”, fue que los estudiantes tuvieron la posibilidad de revisar sus predicciones y, aunque algunos comprobaron que eran incorrectas, la mayoría del grupo se sintió satisfecho con la clase, porque al final todos entendieron el contenido del texto. Otra evidencia de la motivación de los alumnos se encuentra en la encuesta que se llevó a cabo al final de la sesión, donde los estudiantes expresaron opiniones positivas sobre la clase.

## Referencias

- Anderson, R. C. y Pearson, P. D. (1984). A schema-theoretic view of basic processes in reading comprehension. En P. D. Pearson (ed.), *Handbook of Reading Research* (pp. 255-291). Longman.
- Bergmann, J. y Sams, A. (2012). *Flip your classroom. Reach every student every class every day*. International Society for Technology in Education World.
- Chamot, A. U. y Kupper. L. (1989). Learning strategies in foreign language instruction. *Foreign Language Annals*, 22, 13-24.
- Denzin, N. K. y Lincoln, Y. S. (2005). *The sage handbook of qualitative research*. 3.a edición. Sage Publications, Inc.
- Duke, N. y Carlisle, J. F. (2011). Comprehension development. En M. L. Kamil, P. D. Pearson, P. A. Afflerbach y E. B. Moje (eds.), *Handbook of Reading Research* (vol. 4, pp. 199-228). Routledge.
- Goodman, K. S. (1967). Reading. A psycholinguistic guessing game. *Journal of the Reading Specialist*, 4, 126-135.
- Grabe, W. y Stoller, F. (2002). *Teaching and researching reading*. Pearson Education Limited.
- Harste, J. C. (2006). *Understanding reading. Multiple perspectives, multiple insights*. <http://jeromeharste.com/wp-content/uploads/2013/08/Understanding-Reading-Multiple-Perspectives-Multiple-Insights.pdf>
- Hatch, A. (2002). *Doing qualitative research in education settings*. State University of New York Press.
- Hudson, T. (2009). Teaching Second Language Reading. *ELT Journal*, 63(1), 89-91. <https://doi.org/10.1093/elt/ccn061>

- Nunan, D. (1991). *Language teaching methodology. A textbook for teacher*. Prentice Hall.
- Ministerio de Educación de Colombia –MEN (s. f.). *Lineamientos curriculares idiomas extranjeros*. Autor.
- Oxford, R. L. (1990). *Language learning strategies. What every teacher should know*. Heinle & Heinle Publishers.
- O'Malley, J. M., Chamot, A. U., Stewner-Manzanares, G., Kupper, L. y Russo, R. P. (1985). Learning Strategies Used by Beginning and Intermediate Esl Students. *Language Learning*, 35(1), 21-46.  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-1770.1985.tb01013.x>
- Rumelhart, D. (1980). Schemata. The building blocks of cognition. En R. J. Spiro, B. C. Bruce y W. F. Brewer (eds.), *Theoretical issues in reading comprehension* (pp. 33-58). Erlbaum.
- Sandín, M. (2003). *Investigación cualitativa en educación, fundamentos y tradiciones*. McGraw Hill.
- Williams, M. y Burden, R. (1997). *Psychology for language teachers*. Cambridge University Press.

# Adicción a redes sociales y la internet en adolescentes. Caso de un colegio público en Bogotá

Addiction to social networks and Internet in adolescents.  
Case of a public school in Bogotá

Wilson Daza Pinilla\*

## Resumen

En la ponencia se describen los trabajos realizados de investigación en relación con la adicción a las redes sociales e Internet en adolescentes. La adicción es entendida aquí como el conjunto de comportamientos repetitivos sin que las personas puedan hacer algo por controlarlos. Metodológicamente, este trabajo es de revisión bibliográfica, en bases de datos. Los resultados indican que la preocupación, manifiesta en Iberoamérica en la investigación y sus reportes, ha estado en España. En forma relevante aparecen las dimensiones síntomas-adicción, uso-social, rasgos-frikis y nomofobia. A manera de reflexión, la procrastinación resulta importante para comprender alternativamente la adicción a las redes sociales e Internet.

**Palabras clave:** adicción; adolescentes; procrastinación; redes sociales; video juegos.

## Abstract

This paper describes the research works carried out related to addiction to social networks and the Internet in teenagers. Addiction is understood as the set of behaviours that are repeated without people being able to do something to control them. Methodologically, this work is bibliographic, its sources of information

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Adscrito al Grupo de Investigación: Didactec. Docente IED San Agustín – Secretaría de Educación Bogotá. Correo electrónico: wdazap@correo.udistrital.edu.co

are the Internet and the databases. The results indicate that the concern expressed in Latin America, in the investigation and their reports, has been focused on Spain. In relevant form the dimensions symptoms-addiction, social use, features- geeks, and nomophobia appear. As a final reflection, procrastination is important to understand alternately the addiction to social networks and the Internet.

**Keywords:** Addiction; procrastination; social networks; teenagers; video games.

## Introducción

Se describen trabajos de investigación en relación con la adicción a las redes sociales y la Internet en adolescentes, en Latinoamérica, Norteamérica y Europa. Con lo cual se generó un documento centrado en el análisis de ciertas características en los procesos comunicativos que se encierran en el marco de las hipercomunicaciones, con el uso de las redes sociales, a partir de textos que dan a conocer comportamientos y sentidos de uso que se tienen al momento de estar on-line. Como parte fundamental para la investigación, deben tenerse en cuenta las múltiples opciones de instrumentos para diagnosticar posibles niveles de adicción o dependencia hacia los dispositivos móviles.

El documento hace parte de un proyecto de investigación que analiza la posible relación entre la adición a la internet, las redes sociales y el rendimiento académico. Ajustándonos a este objetivo, se contextualiza las principales características de los trabajos analizados, para aplicarlos a estudiantes de bachillerato en un colegio público de Bogotá. En consecuencia, se reportan los resultados de una primera fase del proceso de investigación, se buscó determinar categorías sobre el tema, que permitan realizar un comparativo entre los resultados del instrumento y el rendimiento académico de estos jóvenes.

Los trabajos relacionados describen cómo, desde su aparición, las redes sociales han venido involucrándose de menos a más en las vidas de personas para las que el fenómeno del internet no existía, aunque ahora no es extraño escuchar conversaciones que surgen a partir de estas redes sociales y con mayor fuerza precisamente entre jóvenes o adolescentes. Ello conllevó a que nos planteáramos e intentáramos responder la siguiente pregunta: ¿qué se ha investigado en relación con la adicción a las redes sociales y la Internet en adolescentes?

## Metodología

La metodología de este trabajo es, por un lado, de revisión bibliográfica y, por otro, de carácter cualitativo. Se revisaron las bases de datos on-line, con acceso libre o por suscripción, a través de la universidad Distrital Francisco José de Caldas, buscando publicaciones de los últimos diez años. Las bases de datos fueron Google Scholar, Scopus, Dialnet y Science Direct, entre otras.

Para la organización la información se elaboró una hoja de cálculo en Excel con los campos autor, título, año, descripción, objetivos y ubicación, según se describe en la tabla 1.

**Tabla 1.** Ejemplo de uso de la lista de referencias

Referencia			Análisis básico		
Autor	Título	Año	Descripción	Objetivos	Metodología
Miguel Ecurra Mayaute y Edwin Salas Blas	Construcción y validación del cuestionario de adicción a redes sociales (ARS)	2014	El propósito del presente estudio fue diseñar, construir y validar el cuestionario de Adicción a Redes Sociales (ARS) mediante la aplicación del modelo de la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI) para ítems politómicos de respuesta graduada.	<p>Se analizó la estructura latente de los ítems aplicando el análisis factorial exploratorio a la matriz de correlaciones policóricas entre ítems.</p> <p>Los resultados indicaron que existen tres dimensiones que se analizaron de forma independiente. La estimación de los parámetros de los modelos se realizó con el método de máxima verosimilitud marginal. A partir de los resultados se excluyeron de la escala ocho ítems por presentar un comportamiento inadecuado.</p> <p>Los parámetros de localización se ubican en niveles medios y altos de la escala.</p> <p>Los parámetros de discriminación adoptaron valores moderados y altos. Las funciones de información de los ítems evidenciaron que las dimensiones son más precisas para discriminar a los individuos con niveles medios y altos del rasgo evaluado.</p>	Modelo de respuesta graduada de Samejima

**Fuente:** elaboración propia.

Luego de organizada la información, se analizaron y extrajeron las categorías relevantes para la investigación: adicción, redes sociales, quienes son los jóvenes, adicción a videojuegos y rendimiento académico adicionando la procrastinación como posible causa (Sánchez *et al.*, 2008).

Para analizar los resultados del grupo de trabajo, se tomó como sugerencia el modelo de investigación cualitativa, descrita por Cuesta *et al.* (2012).

## Fundamentos teóricos

El uso compulsivo, problemático o adictivo de las tecnologías de la información y la comunicación, así como las diversas herramientas que estas nos proporcionan, generan múltiples términos y conceptos (Cuesta *et al.*, 2012). La discusión proviene de la inconsistencia en el abordaje y diagnóstico de esta problemática, como en el *Manual diagnóstico estadístico de los trastornos mentales* (DSM) y su reconocimiento por organismos internacionales como la American Psychiatric Association (APA) o la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Existe multitud de instrumentos para la medición del “uso problemático” del teléfono móvil. Por ejemplo, los realizados en primera instancia por López *et al.* (2012) para proceder a la adaptación española de la escala de medición MPPUS y la revisión bibliográfica de Pedrero *et al.* (2012), señalados como los más relevantes. También encontramos los trabajos de Beranuy *et al.* (2009), quienes crearon y validaron el *Cuestionario de experiencias relacionadas con el móvil* (CERM).

## Desarrollo de la revisión bibliográfica

Teniendo en consideración las investigaciones expuestas, parece adecuado plantear por el momento el concepto de *uso envolvente*, más que el de *adicción*. Acotando que el DSM-5 ha incluido, el concepto de “uso de internet problemático”, dentro del capítulo *Substance-related disorders*.

El trabajo de Griffiths (2005) es uno de los más citados en la literatura científica de cara a plantear modelos de adicción desde una perspectiva biosocial. A partir de estos, se han desarrollado diferentes instrumentos de evaluación de la conducta problemática de Internet, de juego abusivo, apuestas y uso de tecnologías.

El trabajo de Rutland *et al.* (2007) sigue las ideas de Griffiths, pero distingue entre “uso patológico” y “uso problemático”. El concepto de uso patológico incluye recaída, abstinencia, conflicto interpersonal (dividido en dos: poner en riesgo relaciones personales-familiares y mentir sobre el tiempo empleado), y modificación del estado de ánimo. Bajo el epígrafe de “uso problemático”



incluye: *salience* (preocupación del propio sujeto, en este caso), tolerancia y compulsividad.

Recientemente el European Congress of Psychiatry ha comenzado a distinguirse por sus investigaciones en relación con el tema “uso problemático” (o compulsivo) y “uso envolvente” con el móvil” (*involvement*, aunque es evidente la dificultad para traducir el concepto) (Pawlowska y Potembska, 2012a; 2012b). Sin embargo, lo realmente interesante de este trabajo, consiste en las escalas desarrolladas para evaluar, siempre en el contexto del empleo del móvil, la “auto-identidad” y la consideración por parte de los demás.

Por su parte, Beranuy *et al.* (2009) diseñaron y crearon cuestionarios, basándose en los trabajos de García *et al.* (2002) con el cuestionario basado en el DSM-4, y su definición sobre el abuso de sustancias y juego patológico. A partir de ello, construyeron el *Cuestionario de experiencias relacionadas con internet* (CERI) y el *Cuestionario de experiencias relacionadas con el móvil* (CERM), este último basado en el anterior.

## Resultados

Se encontró un conjunto de investigaciones con instrumentos validados para establecer la adicción a las redes sociales e Internet, para esto se contó con un variado grupo de trabajos sobre redes sociales como la construcción de perfiles de usuarios, funciones de los usuarios, sentidos de uso.

En particular nos centramos en la fortaleza del instrumento ARSI que determina criterios para diagnosticar los riesgos de adicción (Peris *et al.*, 2018) y permite evaluar las categorías: síntomas-adicción, uso social, rasgos-frikis y nomofobia, construido en una población iberoamericana, con adolescentes de 12-17 años del país vasco. ARSI puede ser aplicado a adolescentes como una prueba de screening para detectar el riesgo de adicción a las redes sociales e Internet en las cuatro dimensiones estudiadas.

Kuss y Griffiths (2011) mencionan otros posibles efectos perjudiciales como la procrastinación, entendida como distracción y mal manejo del tiempo, incluyendo la interferencia de actividades fundamentales para el desarrollo, por lo que la implica en su trabajo como otra causa de la adicción a las redes sociales.

## Referencias

- American Psychological Association –APA (2010). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders –DSM-4*.  
<https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/dsm>

- American Psychological Association –APA (2012). Internet Use Disorder. En *American Psychiatric Association DSM-5 Development*. <http://www.dsm5.org/proposedrevision/Pages/proposedrevision.aspx?rid=573>
- Beranuy, M., Chamarro, A., Graner, C. y Carbonell, X. (2009). Validación de dos escalas breves para evaluar la adicción a Internet y el abuso de móvil. *Psicothema*, 21, 480-485
- Brown, R. I. (1997). A theoretical model of the behaviour addictions – applied to offending. En H. Edward, M. McMurrin, R. Hollin y R. Clive (eds.), *Addicted to crime* (pp. 13-65). JohnWiley & Sons Ltd.
- Cambra, U. C., Herrero, S. G., & Hevia, T. M. (2012). Estudio de la construcción de la identidad de género a través del programa televisivo “Mujeres y Hombres y Viceversa”. *Revista ICONO14 Revista científica de Comunicación y Tecnologías Emergentes*, 10(3), 284-307. <https://doi.org/10.7195/ri14.v10i3.196>
- Kuss, D. J., & Griffiths, M. D. (2011). Online social networking and addiction-A review of the psychological literature. *International Journal of Environment Research and Public Health*, 8(9), 3528-3552. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph8093528>
- López, O., Honrubia, M. L. y Freixa, M. (2012). Adaptación española del “Mobile Phone Problem Use Scale” para población adolescente. *Adicciones*, 24(2), 123-130. <https://doi.org/10.20882/adicciones.104>
- Pawlowska, B. A. y Potembska, E. (2012a). P-78—Involvement in the internet and addiction to the mobile phone in polish adolescents. *European Psychiatry*, 27, 1. [https://doi.org/10.1016/S0924-9338\(12\)74245-1](https://doi.org/10.1016/S0924-9338(12)74245-1)
- Pedrero, E. J., Rodríguez, M. T. y Ruiz, J. M. (2012). Adicción o abuso del teléfono móvil. Revisión de la literatura. *Adicciones*, 24, 139-152.
- Peris, M., Maganto, C. y Garaigordobil, M. (2018). Escala de riesgo de adicción-adolescente a las redes sociales e internet: fiabilidad y validez (ERA-RSI). *Revista de Psicología Clínica*, 5(2), 30-36.
- Potembska, E. y Pawlowska, B. A. (2012). P-77—Symptoms of mobile phone addiction in polish adolescents at risk and at no risk of internet addiction. *European Psychiatry*, 27, 1. [https://doi.org/10.1016/S0924-9338\(12\)74244-X](https://doi.org/10.1016/S0924-9338(12)74244-X)
- Rutland, J. Sheets, T. y Young, T. (2007). Development of a scale to measure problem use of short message service: The SMS Problem Use Diagnostic Questionnaire. *CyberPsychology & Behavior*, 10, 841-844.
- Sánchez, X. Beranuy, M. Castellana, M. Chamarro y A. Oberst, U. (2008). La adicción a Internet y al móvil: ¿ moda o trastorno? *Adicciones*, 20, 149-160.

# Estado de la investigación en educación y tecnología

## Research 's state in education and technology

Maribel Martínez Rincón\*

### Resumen

La ponencia presenta avances del proyecto de investigación *Perspectivas de la investigación en educación en y con tecnología en los grupos de investigación de la Facultad de Ciencias y Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, cuyo objetivo es identificar, analizar y evidenciar el trabajo investigativo realizado en estos campos. Se trata de un acercamiento a la propuesta de investigación que, desde la formulación y construcción del problema, antecedentes, marco teórico y metodología, presenta hallazgos preliminares que corresponden a un proceso inicial de búsqueda sobre el trabajo de los grupos de investigación en 2010-2019.

**Palabras clave:** educación; estado del arte; grupos de investigación; investigación; tecnología.

### Abstract

This paper presents a first insight of the research project "Research perspectives in education in and with technology in the research groups attached to the Faculty of Sciences and Education of the Francisco José de Caldas District University". In which the main purpose is to identify, analyse and evince the research work make in this field. This article is an approach to the research thesis, based on its form, contextualization, theoretical framework, and methodology, presenting the progress of the research process's first phase with some preliminary findings about the research groups' work in the period between 2010 and 2019.

---

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: marmartinezr@correo.udistrital.edu.co

**Keywords:** Investigation; education; technology; state of the art; research groups.

## **Estado de la investigación en educación en tecnología**

La propuesta investigativa, planteada en el marco del programa de la Maestría en Educación en Tecnología, busca realizar un compendio de las producciones académicas (artículos, libros y capítulos de libros, entre otros) de los grupos de investigación de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, con el fin de contribuir a la creación de un estado del arte del conocimiento en el campo de la educación en y con tecnología, desde una revisión de las propuestas epistemológicas y “una lectura interpretativa [...] para proponer nuevos campos de investigación y formación que permitan la creación de reflexiones y comprensiones del objeto de estudio” (Patiño, 2016, p. 169).

## **Antecedentes**

Este apartado recoge los documentos que han analizado la relación educación-tecnología, lo cual ofrece un panorama significativo sobre los intereses de investigación que se han desarrollado. Por tanto, son insumos que realizan un balance importante de la construcción de conocimiento en relación con los campos de la educación y la tecnología.

Desde esta mirada prospectiva, se encuentra el trabajo de Luis Facundo Maldonado y Paola Inés Maldonado, *Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación Estado del arte de la investigación 1990-1999*, antecedente central que motiva la elaboración de la presente propuesta. En su recorrido cronológico sobre el acercamiento de Colombia al campo de las nuevas tecnologías, los autores identifican el predominio de los siguientes escenarios de investigación:

*Desarrollo tecnológico:* vincula los juegos, la simulación, los agentes artificiales, la multimedia, los hipertextos, los sistemas de gestión y el correo electrónico.

*Dominio de conocimiento:* la informática se une al trabajo de disciplinas como el arte, la física, la contaminación ambiental, la convivencia, el español, el diseño, las ciencias sociales y las matemáticas.

*Dimensiones del aprendizaje:* se evidencia el interés por la metacognición, el aprendizaje creativo, el aprendizaje significativo, las estrategias didácticas, lectura y habilidades comunicativas, aprendizaje colaborativo y razonamiento espacial.

En relación con ello, se evidencia que las tendencias epistemológicas reconocidas están relacionadas con la concepción de las nuevas tecnologías, como herramientas o como formas de representación del pensamiento, la primera desde

el efecto de los dispositivos en el aprendizaje, y la segunda desde los trabajos de inteligencia artificial, donde se refleja el interés por una didáctica de medios y una intención de generar una psicología del aprendizaje y una pedagogía computacional.

Por ello, el estado de arte propuesto busca dar continuidad a los trabajos precedentes que, desde el ejercicio de la indagación y revisión documental, permiten la construcción de nuevos conocimientos en un periodo de tiempo posterior al analizado en el antecedente aquí presentado.

## Marco teórico

Este apartado presenta una breve aproximación conceptual a los términos de investigación, grupos de investigación, tecnología, educación en y con tecnología.

### La investigación

La investigación se considera la forma de generar conocimiento. Hernández *et al.* (2014) sintetizan el concepto como “un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno” (p 4). El modo como se lleve a cabo el proceso de investigación, así como su propósito están enmarcados en un paradigma de pensamiento, cuya particularidad supone una lectura diferenciada sobre un fenómeno. Podemos considerar tres paradigmas principales: empírico-analítico, hermenéutico-interpretativo y crítico (Rodríguez, 2015). Cada paradigma concibe una manera de relación con la realidad, por ende, busca diferentes objetivos de conocimiento.

De acuerdo con las políticas de calidad educativa y las exigencias del Consejo Nacional de Acreditación –CNA (MEN, 2009), las instituciones de educación superior deben integrar el componente investigativo a sus programas, con el fin de contribuir al continuo desarrollo del saber, desde la formación y consolidación de semilleros, grupos, centros, institutos y unidades de investigación, consolidados a partir de unos intereses o líneas de investigación.

### Grupos de investigación

Tanto Colciencias (2018), instituto que avala las investigaciones a nivel nacional, como el MEN, a través del CNA, definen *grupo de investigación* como un conjunto o colectivo que busca investigar una temática común, formulan uno o varios problemas de interés, trazan un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar y producir resultados de conocimiento sobre el tema (MEN. CNA, 2013).

La Universidad Distrital, por su parte, considera los grupos de investigación que se encuentran reconocidos por el SNCTyI<sup>1</sup>, registrados en la plataforma GrupLAC y los institucionalizados en el SICIUD<sup>2</sup>.

## Técnica y tecnología

Si nos remontamos a la etimología del término griego *téchne*, encontramos que es entendida como arte, habilidad o destreza. Sin embargo “no solo es concebida como una clase particular de actividad, sino como una clase de conocimiento” (Osorio, 2010, p. 18), que es práctico y está vinculado con el hacer y no el saber (episteme). El concepto de *tecnología*, por su parte, ha tenido variaciones semánticas. Por ejemplo, Winner (1979) formula una definición asociada a “herramientas, dispositivos instrumentos, maquinas, artefactos, armas que sirven para una gran variedad de funciones” además del empleo de “habilidades, procedimientos o métodos usados para realizar una tarea” (citado en Osorio, 2010).

De este modo, se infiere una distinción de tecnología que guarda relación con la técnica; además una conceptualización que da paso a entender la tecnología como un saber que, desde la construcción de objetos, artefactos y sistemas, responde a un problema o necesidad.

## Educación en y con tecnología

La implementación de las tecnologías atraviesa de manera sustancial los modos de conocer, pensar y aprender, convirtiéndolas en campo de discusión epistemológico, desde la perspectiva educativa que señala como imperativo la necesidad de una formación en, frente a y con el uso de la tecnología.

La educación en tecnología, relacionada con la acepción educación tecnológica, alude a una formación en conocimientos de orden técnico, en el campo de la tecnología; mientras que la educación con tecnología, asociada al concepto de tecnología educativa, corresponde a la inserción de las tecnologías de la información y comunicación en los procesos de enseñanza- aprendizaje.

## Metodología

Para abordar la elaboración del Proyecto propuesto, se realizó inicialmente una aproximación al concepto de *estado de arte*, reconocido como una tendencia de investigación documental, asociada a la pretensión de construir un balance sobre una temática, definido, según Calvo, como “una revisión de lo que se ha

.....  
1 Sistema nacional de ciencia tecnología e innovación.

2 Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad Distrital.

producido sobre un tema” (citado en Patiño, 2016). Entender qué es un estado del arte permite tener una mayor claridad del tipo de investigación propuesto. Esta técnica de revisión documental, conducente a la construcción de nuevos conocimientos, encierra una actividad científica y rigurosa de recolección, sistematización, interpretación y comprensión de información.

El estado del arte es un ejercicio dialéctico y hermenéutico, que alude no solo a una taxonomía de la producción en un área de conocimiento específica, sino también a “una metodología de investigación cualitativa-documental de carácter crítico-interpretativa” (Gómez *et al.*, 2015, p. 423). No se trata, por ende, de una revisión documental asociada simplemente al rastreo o búsqueda de textos, sino, como menciona Medina (2004), a “una investigación cualitativa con un enfoque hermenéutico” (citado en Gómez *et al.*, 2015, p. 430).

El estado del arte, entonces, es un ejercicio investigativo, orientado por la descripción, la explicación y la comprensión, a fin de lograr, de acuerdo con Vargas y Calvo “una reflexión profunda sobre las tendencias y vacíos en un área o tema específicos” (citado en Londoño *et al.*, 2014, p. 7).

## Enfoque metodológico

El enfoque metodológico adoptado refiere, primordialmente, en la perspectiva cualitativa, al paradigma hermenéutico-interpretativo como posibilidad de investigación que permite establecer un ejercicio descriptivo.

La construcción del estado de arte responde, según Londoño *et al.* (2014), inicialmente, a un trabajo heurístico de rastreo, búsqueda e indagación de fuentes; el cual constituye la base del ejercicio de interpretación. La ruta metodológica para la construcción del estado del arte, desde la perspectiva hermenéutica sugiere que

seguir el proceso hermenéutico [...] asegura una primera aprehensión a partir de estudios existentes y de acumulados investigativos desde diversos textos e investigaciones que antecedieron el estudio que está iniciando (*pretexto*). Esos estudios se someten a un proceso de análisis e interpretación (*texto*), proceso que da lugar a un nuevo texto (*horizonte de sentido*). (Londoño *et al.*, 2014, p. 26)

Se trata, en consecuencia, de la búsqueda y la sistematización de información que permite la comprensión de un entramado de conocimientos. En concordancia con lo anterior, el proceso metodológico es presentado por Vélez y Vasco (1992) en tres momentos, análogos al círculo hermenéutico (tabla 1).

**Tabla 1.** Fases de investigación

Fase 1. Contextualización	Selección del tema: investigaciones en Educación en y con tecnología Límites espaciotemporales: FCE, UDFJC (2015-2019) Tipo de fuentes, tipo bases de datos y bibliotecas: CIDC, RIUD, Proyectos de FCE, UDFJC, GrupLAC
Fase 2. Clasificación	Búsqueda de las fuentes: Definición de los grupos de investigación Búsqueda de documentos por palabras claves o descriptores de búsqueda
Fase 3. Categorización y (re) comprensión	Clasificación de documentos Agrupación por núcleos temáticos Interpretación de la información

**Fuente:** elaboración propia.

## Primeros hallazgos

De acuerdo con el comité de Acreditación general de la Universidad Distrital, la institución cuenta con 249 grupos de investigación, de los cuales 117 son reconocidos por Colciencias y 49 pertenecen a la Facultad de Ciencias y Educación. Para el estado actual de la investigación documental, se han identificado cerca de 59 grupos de investigación adscritos a la FCE.

Por otro lado, se ha iniciado el proceso de búsqueda documental con cada grupo, a fin de identificar líneas de investigación. De modo que hay un primer acercamiento de revisión documental orientado a la selección y clasificación de las producciones académicas relacionadas con las siguientes temáticas: (1) uso pedagógico de la tecnología; (2) empleo de TIC en educación; (3) diseño y creación de software educativo; (4) aprendizaje mediante uso de las tecnologías; (5) ambientes virtuales de aprendizaje; (6) creación de herramientas y aplicaciones con propósitos educativos; (7) educación en tecnología; (8) enseñanza de la programación en contextos educativos; y (9) gestión del conocimiento desde la tecnología.

## Conclusiones

Las siguientes son algunas premisas resultado de un primer acercamiento a la revisión de artículos, capítulos de libros, libros e informes de investigación,



registrados en el Gruplav de quince grupos de investigación de la FCE, de los cuales se seleccionaron nueve vinculados a la temática de interés del presente estado de arte:

- Algunas líneas de investigación corresponden a cibercultura y educación; educación y sociedad; diseño de material didáctico interactivo; enseñanza, aprendizaje en ambientes virtuales e-learning; formación del profesorado en ciencia y tecnología.
- Hay un carácter interinstitucional, es decir, los grupos están integrados por profesionales de distintas entidades de educación superior.
- Dentro de las producciones académicas, se evidencia en los títulos, la tecnología como un recurso pedagógico de inclusión para la población con necesidades educativas especiales.
- Las investigaciones en relación con la tecnología son realizadas por integrantes del grupo específicos, no es un tema que aborden todos.
- Se subraya en varios trabajos, el brindar herramientas en la formación de futuros formadores (estudiantes de licenciatura) en el uso de las TIC.

Cabe mencionar que se espera obtener o ampliar los resultados a partir de la revisión documental que se realice a profundidad.


## Referencias

- Calvo, G. y Vélez, A. (1992). *Análisis de la investigación en la formación de investigadores*. Universidad de la Sabana.
- Colciencias (2018), *Modelo de grupos de investigación e investigadores*. Autor.
- Gómez, M., Galeano, C. y Jaramillo, D. (2015). El estado del arte: una metodología de investigación. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 6(2), 423-442.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Londoño, O., Maldonado, L. y Calderón, L. (2014). *Guías para construir estados del arte*. International Corporation of Network of Knowledge, ICONK.
- Ministerio de Educación Nacional –MEN, Consejo Nacional de Acreditación –CNA. (2013). *Lineamientos para la acreditación de programas de pregrado*. Autor.
- Osorio, C. (2010). Una distinción filosófica necesaria entre técnica y tecnología. *Revista Praxis Pedagógica*, 16, 16-23.

.....  
Antonio Quintana Ramírez (compilador)

Patiño, G. (2016). El estado del arte en la investigación. ¿Análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos? *Revista Folios*, 44, 165-179.

Rodríguez, N. (2015). *Los tres paradigmas de la investigación en educación*. Universidad Central de Venezuela.



# Ambientes virtuales de aprendizaje para el desarrollo de competencias informacionales

Virtual learning environment for the development of information competencies

Alicia Torres Bohórquez\*

## Resumen

En la sociedad de la información y el conocimiento no basta navegar por el mar de información que ofrece Internet, sino que es necesario que en los procesos educativos se desarrolle una serie de competencias en el manejo de la información, enfocado a un aprendizaje que favorezca el uso eficaz de la información, convertida en nuevo conocimiento. No solo encontrar lo que se está buscando es un reto, también determinar que lo que encontramos es confiable y pertinente. A su vez, esto se adquiere desarrollando una serie de habilidades en gestión de la información que, en definitiva, la biblioteca tiene la oportunidad de contribuir al proceso educativo, apoyada con espacios virtuales de aprendizaje para toda la vida.

**Palabras clave:** alfabetización informacional; ambiente virtual de aprendizaje; bibliotecas universitarias; competencias informacionales; objeto virtual de aprendizaje.

## Abstract

At information and knowledge society, it is not enough to navigate the sea of information offered by Internet; is necessary for educational processes to develop

.....  
\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: alicetobo@gmail.com

information skills, focused on learning to use information for converted this into new knowledge. Not only finding information is a challenge, also determining that what we find is reliable and relevant, and in this process, library can contribute to the educational process, supported with virtual learning spaces for life.

**Keywords:** Information competencies; information literacy; university libraries; virtual learning environment; virtual learning objects.

## Introducción

Aquí, se dan a conocer resultados parciales de la investigación de Maestría en Educación en Tecnología, *Estrategia pedagógica y didáctica para el desarrollo de competencias informacionales*. Se planteó el diseño y la implementación de un ambiente virtual de aprendizaje (AVA), en la plataforma Moodle, para determinar los efectos de la aplicación de una estrategia pedagógica y didáctica de solución de problemas, mediada por un ambiente de aprendizaje en los usuarios de la Universidad de La Salle, en el desarrollo de competencias en acceso, evaluación y uso de la información.

A partir de lo anterior se desarrollarían habilidades informativas, para tener competencias al resolver problemas y necesidades de información, a través de un modelo constructivista centrado en el estudiante como agente reflexivo, capaz de construir su propio conocimiento a partir de un pensamiento crítico: “La información para resolver un problema y, de esta manera, crear un nuevo entendimiento a través de la investigación activa y la reflexión, donde las habilidades informativas son necesarias, permite que los estudiantes se conviertan en aprendedores calificados” (Lau, 2007, p. 4).

## Problemática

Una problemática actual es el acceso cada vez más complejo a la información. Por la gran cantidad y variedad de información que se produce, no solo encontrar lo que se está buscando es todo un reto, sino también determinar si lo que encontramos es confiable y pertinente. A su vez, esto se adquiere desarrollando una serie de habilidades en gestión de la información, en lo que, en definitiva, la biblioteca tiene la oportunidad de contribuir, apoyada con espacios virtuales de aprendizaje, conforme con la transformación de información en conocimiento.

Moreira (2010) se preguntó: ¿por qué formar en competencias informacionales y digitales en el ámbito de la enseñanza universitaria? Responde que las universidades deben impartir una educación superior que forme sujetos competentes para afrontar los desafíos de la cultura, el conocimiento, la ciencia, la economía y las relaciones sociales de este siglo XXI.

Según lo anterior, para los estudiantes universitarios, resulta ser factor clave el manejo adecuado de información en su formación profesional y la toma decisiones, según sus necesidades. Las herramientas de aprendizaje en línea ofrecen grandes posibilidades en esa dirección, pues permiten desarrollar esos nuevos conocimientos. En las universidades, se maneja información académica y científica con la posibilidad de acceso a diferentes fuentes de información de calidad, que facilitan los procesos de aprendizaje y ampliación de conocimientos de una forma creativa y autónoma, con la importancia de la información en la sociedad actual para la generación de conocimientos.

## Justificación

Con la aplicación de esta propuesta buscó responder a las necesidades detectadas en la realización de talleres desde la biblioteca de modo presencial. Según lo anunciado, se manifiesta que los estudiantes de la universidad de La Salle no poseen suficientes habilidades en el acceso y uso de la información; a pesar de que hoy es necesario apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje a través herramientas tecnológicas.

Por lo regular, a los estudiantes de la universidad lasallistas les falta aprovechar mejor los recursos de información físicos y electrónicos que ofrece la Universidad, con estrategias que involucren las TIC. Falta desarrollar habilidades en los alumnos en acceso y uso, para que utilicen de forma confiable la información.

## Marco teórico

### Las competencias informacionales

Las competencias en el manejo de la información o competencias informacionales, también conocidas como alfabetización informacional (Alfin), se fundamentan en cómo buscar, encontrar, seleccionar, producir y comunicar la información de forma efectiva. Asimismo, la definición más conocida es de la American Library Association (ALA, 2000), quien define este concepto como “una capacidad de comprender, y un conjunto de habilidades que capacitan a los individuos para reconocer cuándo se necesita información, y poseer la capacidad de localizar, evaluar y utilizar eficazmente la información requerida”.

Con la adquisición de habilidades en el manejo de la información, la Alfin pretende formar usuarios autónomos que aprenden a enfrentarse con éxito a los desafíos que impone la sociedad actual (Basulto, 2009).

## Estrategias pedagógicas y didácticas

Según Lucio (1989), “la ciencia pedagógica es la orientación metódica y científica del quehacer educativo, y la ciencia didáctica lo de la enseñanza” (p. 42). Con ello, hay que considerar que, en el proceso integral de la educación, no se deben separar. Una pedagogía que prescinde de la didáctica desorienta la labor del docente y, en su sentido inverso, pierde el norte, que sería el papel de la pedagogía en la didáctica, su horizonte. “Para saber cómo se enseña, hay que saber cómo se aprende: la didáctica se apoya en la psicología del aprendizaje” (Lucio, 1989, p. 42).

Siguiendo a Lucio (1989), entonces, La pedagogía responde científicamente a la pregunta por cómo educar. La didáctica lo hace con la pregunta por cómo enseñar. Ambas preguntas tienen su horizonte específico: el de cómo educar es el por qué y para qué de la educación; y el de cómo enseñar es el por qué y para qué de la enseñanza.

## Estrategia didáctica TIC y objetos virtuales de aprendizaje en el manejo de competencias en el manejo de la información

En la alfabetización informativa deben considerarse los siguientes hechos:

- Las TIC son un medio para facilitar los procesos de enseñanza, que implican la formación en competencias informacionales, considerando las potencialidades de estos medios y desde una perspectiva de didácticas activas, de socio-constructivismo, de conectivismo, es decir, de aprendizaje mediado. Así como la posibilidad de mejora individual y trabajo con otros (Uribe-Tirado, 2012, p. 1).
- Existen diferentes herramientas de formación y aprendizaje en línea que facilitan a los usuarios gestionar efectivamente la información; y las bibliotecas universitarias están llamadas a ofrecer servicios para mejorar el uso de estos recursos, en un entorno de enseñanza y aprendizaje, tanto de forma presencial como virtual.
- Una forma de obtener una combinación eficaz del contexto educativo y tecnológico es la utilización de objetos de aprendizaje (OA) u objetos virtuales de aprendizaje (OVA), que ayudan a promover el autoestudio, el aprendizaje en línea y virtual, con ayuda de las TIC.
- Moodle, acrónimo de Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos) es una herramienta de e-learning, que posibilita el aprendizaje no presencial de los estudiantes. Este instrumento facilita la virtualidad, trabajo organizativo,

gestión de las prácticas y los trabajos colaborativos en las instituciones educativas (Ros, 2008).

- Desarrollar habilidades informativas implica tener competencias para resolver problemas y necesidades de información, a través de un modelo constructivista centrado en el estudiante como actor activo y reflexivo capaz de construir su propio conocimiento a partir de un pensamiento crítico, como indica (Lau, 2007, p. 4).
- La estrategia de resolución de problemas facilita en el estudiante el trabajo autónomo o autorregulado, los pasos o niveles que se deben seguir para la resolución de los mismo son: identificar el problema, comprenderlo, identificar una solución, aplicarla y evaluar la solución. Esto, considerando que, de acuerdo con del Valle y Curotto (2008), “la aparición del enfoque de resolución de problemas como preocupación didáctica, pretende poner el acento en actividades que plantean situaciones problemáticas cuya resolución requiere analizar, descubrir, elaborar hipótesis, confrontar, reflexionar, argumentar y comunicar ideas” (p. 464).

## Metodología

Se adoptó el diseño de investigación acción, con enfoque cualitativo, cuya finalidad es resolver problemas cotidianos y mejorar prácticas concretas, para aportar información que guíe la toma de decisiones para programas, procesos y reformas estructurales (Hernández, 2006, p. 209).

Según Kemmis y McTaggart (1988), los principales beneficios de la investigación acción son la mejora de la práctica, la comprensión de la práctica y la mejora de la situación en la que tiene lugar la práctica. La investigación acción se propone mejorar la educación a través del cambio, y aprender a partir de las consecuencias de los cambios. Estos autores plantean los rasgos más destacados de la investigación acción son: es participativa; las personas trabajan con la intención de mejorar sus propias prácticas; la investigación sigue una espiral introspectiva: una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión; es colaborativa; se realiza en grupo por las personas implicadas; y crea comunidades autocriticas de personas que participan y colaboran.

## Instrumentos de recolección de información:

Para la recolección de información y su análisis se utilizaron los siguientes instrumentos: (1) observación a los participantes; (2) guías de trabajo para las unidades desarrolladas en el curso; (3) trabajos presentados en la plataforma por los estudiantes; (4) cuestionario pretest y postest y (5) evacuación del curso por parte de los participantes.

## Población

*Fase piloto inicial – Acción 1:* la población a la cual se aplicó la prueba piloto fue de 10 integrantes de la comunidad educativa de la Universidad de La Salle, representados en ocho funcionarios administrativos y dos profesores.

*Población Fase segunda aplicación ajustes – Acción 2:* la segunda aplicación del curso virtual se hizo con dieciséis profesores del proyecto Centro Escuela (docentes de nuevo ingreso).

*Diseño instruccional con el modelo ADDIE:* para el desarrollo de la propuesta, se tomó como base el modelo ADDIE, utilizado por diseñadores instruccionales para la enseñanza basada en la tecnología. Las fases del modelo son análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación (Belloch, 2017, p. 11).

## Resultados

### Fase piloto – Acción 1

Tomando en cuenta el desarrollo del curso y las dificultades observadas, se reflexionó sobre la oportunidad de mejora en los siguientes aspectos tomando como base las buenas prácticas en EVEA (García, 2015, p. 78), como se describe enseguida:

*Lo organizacional:* se detectó control inadecuado de las unidades, al dejarlas abiertas para libre realización del lunes 18 de marzo a viernes 17 de mayo; y algunos de los participantes estuvieron realizando las actividades en la última semana. Para la mejorar este aspecto, se propone habilitar las evaluaciones y actividades por unidad, estableciendo un cronograma de apertura y cierre.

Los participantes manifestaron confusión al acceder al material de aprendizaje (recurso educativo) llamado “Curso estrategia de búsqueda”. No se encontraba distribuido en unidades, sino como un recurso dentro de la plataforma, con las tres unidades. Se propone dividir en tres unidades el objeto de aprendizaje para dejar la información en respectiva unidad para mejorar la accesibilidad.

*Lo social:* falta de interacción de todos los participantes en un mismo tiempo, consecuencia de dejar el curso libre de realización, por lo que se plantea mayor seguimiento por parte del tutor para la participación de todos.

*Lo metodológico:* los estudiantes no contaron con un cuestionario general de conocimientos previos y posteriores al curso, lo que dificultó saber si el curso realmente mejoró sus competencias informacionales. Para los ajustes se propone la construcción de un cuestionario general de conocimientos previos y posteriores al curso para determinar las habilidades adquiridas.



## Fase segunda aplicación ajustes – Acción 2

La segunda aplicación del curso virtual se hizo con dieciséis profesores del proyecto Centro Escuela (docentes de nuevo ingreso), participantes de las facultades de Ciencias Agropecuarias (1), Ciencias Administrativas y Contables (3), Ciencias de la Educación (1), Facultad de Ciencias de la Salud (2), Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (5) y Facultad de Ingeniería (4).

El plan de contenidos quedó igual que en la fase piloto. Se hicieron ajustes al curso en lo organizacional, social y lo metodológico, como la aplicación de conocimientos previos y posteriores al curso.

## Análisis de pretest y postest

Inicialmente el curso fue dirigido a dieciséis profesores, pero el pretest y postest fue aplicado solo a trece participantes del curso, de los cuales dos no terminaron el curso y uno no contestó el pretest. Con el análisis del resultado de las respuestas del cuestionario antes y después del curso, se determinó que el porcentaje de respuesta correcta del pretest fue de 76 %, que incrementó en el postest a 93 %.

## Conclusiones

Fundamentados en los resultados observados durante la implementación del AVA y las pruebas de entrada y salida, se logró demostrar que el entorno virtual de aprendizaje permite mejorar de forma significativa las competencias en el manejo de la información. Los participantes mejoraron en la expresión de su necesidad de información, identifican palabras clave y términos relacionados. Al final, fueron capaces de identificar las tipologías de fuentes de información, así como en la construcción de una estrategia de búsqueda para recuperar la información.

## Referencias

- American Library Association –ALA. (2000). *Information literacy competency standards for higher education*. The Association of College and Research Libraries.
- Basulto, E. (2009). La alfabetización informacional. *Revista Digital Sociedad de la Información*, 16, 1-32.
- Belloch, C. (2017). *Diseño instruccional*.  
<https://www.uv.es/~bellohc/pedagogia/EVA4.pdf>
- Del Valle, M. y Curotto, M. (2008). La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(2), 463-479.

- García, A., Proenza, G., Segundo, R. y Granados, J. M. (2015). Buenas prácticas en los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Revista Cubana de Educación Superior*, 34(3), 76-88.
- Gutiérrez, A. (2003). *Alfabetización digital: algo más que ratones y teclas*. Gedisa.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill.
- Kemmis, S. y McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Laertes.
- Lau, J. (2007). *Directrices sobre desarrollo de habilidades informativas para el aprendizaje permanente*. IFLA.
- Lucio, A. R. (1989). Educación y pedagogía, enseñanza y didáctica: diferencias y relaciones. *Revista de la Universidad de La Salle*, 1(17), 35-46.
- Moreira, M. A. (2010). ¿Por qué formar en competencias informacionales y digitales en la educación superior? *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 7(2), 2-5.
- Ros, I. (2008). Moodle, la plataforma para la enseñanza y organización escolar. *Ikastorratza, e- Revista de Didáctica*, 2. [http://www.ehu.eus/ikastorratza/2\\_alea/moodle.pdf](http://www.ehu.eus/ikastorratza/2_alea/moodle.pdf)
- Uribe-Tirado, A. (2012). Empleo de las tecnologías en los programas de alfabetización informacional. En G. Mendoza-Guillén y J. Tarango (eds.), *Didáctica básica para la alfabetización informacional* (pp. 347-382). Alfagrama Ediciones.

# Compilador

## Antonio Quintana Ramírez

Docente titular de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Es licenciado del Departamento de Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional, especialista en Manejo y Programación de Máquinas con CNC, magíster en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación y doctor en Educación con tesis *cum laude*, titulada *Hipertextualidad y conectividad: alternativas de la cultura digital para la configuración de ambientes educativos*, del doctorado Interinstitucional en Educación de las universidades Distrital, Pedagógica Nacional y del Valle.

Algunas de sus publicaciones más relevantes son:

- Libro: *Ellos vienen con el chip incorporado. Aproximación a una cultura informática escolar.*
- Libro: *El AulaIn://visible a través de las pantallas. Portátiles e Internet en la escuela experiencia uno a uno.*
- Libro: *Enseñanza del inglés y medios digitales: nuevos retos y posibilidades para la escuela.*
- Libro: *Maestros y estudiantes escritores de hiperhistorias.*
- Documento “Orientaciones Generales Para Educación en Tecnología. Ser competente en tecnología: una necesidad para el desarrollo”. Equipo de trabajo Ministerio de Educación Nacional.
- Documento: “Pensamiento científico y tecnológico”. En *Colegios Públicos de Excelencia para Bogotá. Orientaciones para la discusión curricular por campos de conocimiento.* Equipo de trabajo Secretaría de Educación del Distrito.

Este libro se  
terminó de editar  
en septiembre de 2021  
en la Editorial UD  
Bogotá, Colombia

El Encuentro de Docentes e Investigadores en Educación Tecnológica es un espacio académico que presenta avances y resultados de ejercicios de investigación y profundización en el ámbito de la educación en y con tecnología. Debido a la ubicación geográfica de los autores de los artículos, las memorias son una muestra interesante del proceso de integración de la tecnología en la educación en diversas regiones colombianas. Los trabajos presentados en esta ocasión describen el diseño Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) y Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) para contribuir a la solución de problemas cognitivos y educativos de diversas áreas. Adicionalmente, se presentan trabajos de actividades tecnológicas escolares, definidas como unidades didácticas, que están vinculados al diseño, al análisis y a la construcción de artefactos; todo esto como un ejercicio cognitivo para promover el desarrollo de habilidades propias de la tecnología.