

# trilogía

Ciencia Tecnología Sociedad

Vol. 11 • Núm. 21 - julio/diciembre de 2019  
Indexada en Publindex

ISSN-p 2145-4426  
ISSN-e 2145-7778

Dossier temático

**Filosofía de la Tecnología**





# trilogía

Ciencia Tecnología Sociedad

Vol. 11 – Núm. 21 • julio - diciembre • 2019

ISSN-p 2145-4426/ISSN-e 2145-7778



Institución Universitaria

Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad / Instituto Tecnológico Metropolitano. Facultad de Artes y Humanidades.  
Grupo de Investigaciones CTS+i -- Vol. 11 - Núm. 21 (jul.- dic. 2019) -- Medellín : Fondo Editorial ITM, 2019  
338 p. : il.

ISSN-p 2145-4426 / ISSN-e 2145-7778

1. Ciencia, tecnología y sociedad 2. Ciencias sociales I. Instituto Tecnológico Metropolitano. Facultad de Artes y Humanidades. Grupo de Investigaciones CTS+i.

303.483 SCDD Ed. 21

Catalogación en la publicación – Biblioteca ITM

© INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad  
Vol. 11 Núm. 21, jul.-dic. de 2019  
p-ISSN 2145-4426 • e-ISSN 2145-7778  
Indexada en Pubindex, Categoría C

Revista dirigida a la comunidad científica de habla hispana interesada en temas de Ciencia, Tecnología y Sociedad e Innovación

**Rectora**

MARÍA VICTORIA MEJÍA OROZCO

**Decana de Facultad de Artes y Humanidades**

PAULA BOTERO BERMÚDEZ

**Editora Jefe**

SILVIA INÉS JIMÉNEZ GÓMEZ

**Comité Editorial**

**Rosa María Torres Valdés, PhD**

Universidad de Alicante - España

**Carlos Túlio da Silva Medeiros, PhD**

Instituto Federal Sul Rio Grandense – Brasil

**Mónica Lozano, PhD**

Universidad del Rosario - Colombia

**Cruzana Echeverri Restrepo, PhD**

Universidad de Antioquia – Colombia

**Raúl Alberto Domínguez Rendón, PhD**

Universidad Pontificia Bolivariana – Colombia

**Nicanor Ursua Lezaun, PhD**

Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea – España

**Matilde Luna Ledesma, PhD**

Universidad Nacional Autónoma de México – UNAM- México

**Gloria Baigorrotegui Baigorrotegui, PhD**

Universidad Santiago de Chile – USACH- Chile

**Yeny Serrano Vanegas, PhD**

Université de Strasbourg - Francia

**Carlos Osorio Marulanda, PhD**

Universidad del Valle – Colombia

**Javier Castro Spila, PhD**

Ecole Supérieure des Technologies Industrielles Avancées – Francia

**Erika Jaillier Castrillón, PhD**

Universidad Pontificia Bolivariana

**Álvaro David Monterroza Ríos, PhD**

Instituto Tecnológico Metropolitano – Colombia

**Jose Gabriel Cataño Rojas, MSc**

Instituto Tecnológico Metropolitano – Colombia

**Francisco Luis Giraldo Gutiérrez, PhD**

Instituto Tecnológico Metropolitano – Colombia

**Editor Técnico**

GUSTAVO LEÓN OTÁLVARO OCAMPO

**Asistente Operativa**

SARA ESCOBAR RESTREPO

**Coordinadora Sistema de Revistas Científicas**

CAROLINA CASTAÑEDA VERGEL

**Diseño Gráfico Editorial**

ALFONSO TOBÓN BOTERO

**Revisión de textos en inglés**

Agencia de Traducciones ITM

Mario Palacio Pulgarín

**Revisión de estilo**

GUSTAVO LEÓN OTÁLVARO OCAMPO

**Fotografía carátula**

Tomada de depositphotos con licencia estandar - artfotoss (Artem Merzlenko)-

**Impresión**

Ediciones Diario Actual

**Dirección de correspondencia:**

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

Fondo Editorial ITM

Calle 73 N° 76 A – 354

Tel: (574) 440 52 98 / 440 52 46

trilogia@itm.edu.co • <http://trilogia.itm.edu.co>

Medellín • Colombia

Artículos abiertos a discusión y crítica.  
Se solicita canje.

Los artículos contenidos en esta publicación son responsabilidad de cada autor, por lo tanto, no comprometen la opinión del INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO.

TRILOGÍA autoriza la reproducción parcial o total de los artículos solo con fines académicos, con la solicitud expresa de mencionar fuente.

CONTENIDO	Pag
<b>EDITORIAL</b>	
<b>Promesas y peligros de los avances tecnológicos</b> .....	7-10
<b>Mario Bunge</b>	
 <b>DOSSIER TEMÁTICO: FILOSOFÍA DE LA TECNOLOGÍA</b>	
<b>1. La mejora humana como tema de estudio de la filosofía de la tecnología</b> .....	13-47
<i>Human Enhancement as a Subject Matter for the Philosophy of Technology</i>	
<b>Edgar Eslava</b>	
<b>2. El papel retroalimentador de la interacción con los artefactos el desarrollo de las técnicas humanas</b> .....	49-65
<i>The Feedback Role of the Interaction with Artifacts in the Development of Human Technology</i>	
<b>Álvaro David Monterroza Ríos</b>	
<b>3. ¿Orientan los aparatos tecnológicos las acciones humanas? Una postura praxeológica</b> .....	67-89
<i>Do Technological Devices Direct Human Actions? A Praxeological Outlook</i>	
<b>Manuel Leonardo Prada-Rodríguez</b>	
<b>4. Contribuciones al debate sobre la relevancia moral de los artefactos tecnológicos</b> .....	91-118
<i>Contributions to the Debate On the Moral Relevance of Technological Artifacts</i>	
<b>Juan-Carlos Moreno</b>	
<b>5. La construcción del uso educativo del computador en la escuela</b> .....	119-146
<i>Building the Educational Use of Computers in Schools</i>	
<b>Sara María Guzmán-Ortiz</b>	
 <b>ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN</b>	
<b>6. Fortalecimiento de las competencias científicas a partir de unidades didácticas para alumnos de grado cuarto (4º) de Básica Primaria</b> .....	149-168
<i>Strengthening of Scientific Competencies through Teaching Units for Students in the Fourth Grade (4th grade) of Elementary School</i>	
<b>Paola Alejandra Ortiz-Tobón - Wva Milena García-Rentería</b>	

7. **La formación inicial de maestros como espacio de intervención política de la formación ciudadana** .....169-192  
*Initial Teacher Training as a Place for Political Intervention in Education for Citizenship*  
**Marta Elena González-Gil**
8. **Ciudades innovadoras: el efecto sobre el desempleo en la región de Latinoamérica**.....193-222  
*Innovative Cities: The Effect on Unemployment in the Latin American Region*  
**Nicolás Álvarez - María Verónica Alderete**
9. **Las agendas estatales de innovación en México: ¿gobernanza científica discrecional o de mercado?**.....223-254  
*State Road Maps for Innovation in Mexico: Scientific Discretionary-based or Market-based Governance?*  
**Mónica Anzaldo**
10. **Didáctica del teorema de Pitágoras mediada por las TIC: el caso de una clase de Matemáticas**.....255-281  
*Teaching and Learning the Pythagorean Theorem through ICTs: A Case Study of a Mathematics Class*  
**Robinson Junior Conde-Carmona - Andrés Antonio Fontalvo-Meléndez**

#### ARTÍCULOS DE REFLEXIÓN

11. **La construcción cinematográfica de la ciudad: una aproximación a la actualidad de la Medellín representada**.....285-310  
*The Cinematic Construction of the City: An Approach to Contemporary Representations of Medellín*  
**Simón Puerta-Domínguez**
12. **Estrategias de implementación de un centro de escritura digital en la educación media**.....311-336  
*Strategies for the Implementation of a Digital Writing Center in Secondary Education*  
**Gerzon Yair Calle-Álvarez**



# E ditorial

## Promesas y peligros de los avances tecnológicos

Todos sabemos que la tecnología basada en la ciencia ha conocido un avance incesante desde los tiempos de Galileo, pero los escépticos también saben que, a diferencia de las ciencias, la tecnología es ambivalente pues, aunque en gran medida es beneficiosa, una parte de ella también es dañina. Así, por ejemplo, mientras que la ciencia nuclear ha enriquecido la civilización, la ingeniería nuclear produjo los crímenes de Hiroshima y Nagasaki y nos ha vuelto escépticos ante el futuro de la vida en la tierra. Esta ambivalencia axiológica de la tecnología es el tema de estas páginas.

Empecemos por deslindar la tecnología de la ciencia que la fundamenta.

Aunque ambas disciplinas son racionales y emplean el método científico a la hora de justificar sus principios, la ciencia se conforma con hallar nuevas verdades mientras que la tecnología se interesa, principalmente, por verdades de posible utilización práctica (Bunge, 1985).

Además, solamente los oscurantistas desconfían de la ciencia, y solamente los ingenuos son tecnófilos sin reparos. En efecto, tanto los irracionalistas como los partidarios del enfoque “humanista” o cualitativo de lo social son enemigos declarados del cientificismo; por otra parte, los que no son tecnófilos ni tecnófobos advierten

la ambivalencia de la tecnología y proponen que se le ponga un bozal para protegernos de sus dentelladas.

La contribución de la ciencia básica a la tecnología ha sido exagerada unas veces y menospreciada otras. Por ejemplo, hoy sabemos que la Revolución Industrial del siglo XIX empezó en los cerebros de unos pocos artesanos y obreros calificados, no en los de ingenieros formados en universidades (Beckert, 2014). En cambio, la computadora electrónica habría sido imposible sin la física del estado sólido, aplicación de la mecánica cuántica, y sin la teoría de la computación iniciada por Alan Turing. Esto quiere decir que la tecnología posterior a la Revolución Industrial estuvo arraigada en la investigación desinteresada, la única capaz de excavar las raíces microfísicas de los fenómenos o apariencias. Pero este lado luminoso de la ciencia ocultó su lado oscuro.

El temor al lado oscuro de la tecnología no es nuevo. Ya en 1430, en plena época de los viajes de descubrimiento, cuando los navegantes chinos se embarcaban en naves diez veces más grandes que las carabelas de Colón, con tripulaciones de hasta 1500 marineros, el gobierno central del Imperio Celeste ordenó la clausura de los astilleros por temor a los posibles daños que causaría el comercio exterior a través del océano Índico: contactos con pueblos de malas costumbres y fortalecimiento excesivo del grupo de mercaderes por su contacto con el exterior.

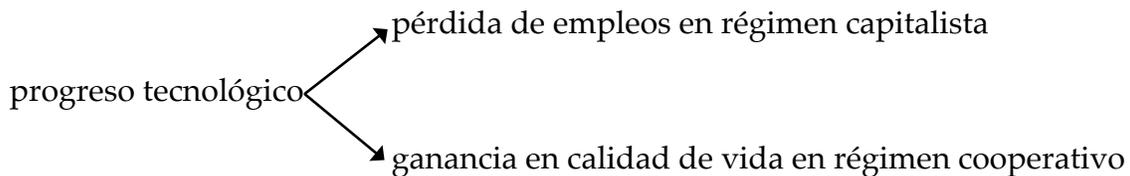
Cuatro siglos después, durante la Revolución Industrial, la sustitución del telar manual por el mecánico tuvo consecuencias trágicas: el desempleo de miles de tejedores manuales y el surgimiento del movimiento ludista, que rechazaba la introducción y el uso de todas las máquinas modernas. Y si bien el ludismo fue reprimido con violencia, la desocupación tecnológica apenas conmovió a unos pocos. En particular, el gran poeta romántico Heinrich Heine escribió su famosa balada de "Los tejedores de Silesia". Los economistas y filósofos de la época, en cambio, no abrieron la boca. No supieron qué hacer frente a ese hecho social nuevo: un cambio progresivo que enriqueció a unos pocos y empujó a millares a la miseria.

Un siglo después, cuando el uso masivo de computadoras desalojó a los calígrafos y taquígrafos, hubo economistas que quisieron consolarnos asegurándonos que si bien era cierto que la mecanización envejecía algunos oficios, también creaba otros, de modo que al cabo de un corto período el problema de la desocupación tecnológica desaparecería. Pero esto era falso, porque un empleado que maneja

computadoras reemplaza a otros dos atados al tintero y el dictáfono. En la actualidad aún sufrimos esta consecuencia de la automatización que empezó en fábricas y oficinas hacia 1950.

La verdad es que los avances tecnológicos causan desempleo y que hasta ahora nadie nos ha dicho qué puede hacerse para evitar esta consecuencia. Yo me atrevo a insinuar que nada podrá eludirlos pero que hay una manera de salvar a los trabajadores que resultan “redundantes” al ser reemplazados por máquinas. Este remedio parcial es la sustitución de la propiedad privada por la cooperativa de producción.

En efecto, tanto las ganancias como las pérdidas se distribuyen entre los cooperantes, quienes ganan al mecanizarse parte del trabajo. En otras palabras, las pérdidas causadas por las mejoras en la producción son absorbidas por la cooperativa, que las transmuta en ganancias en la calidad de vida. En resumen,



Semejante transmutación, inimaginable en una perspectiva individualista, es obvia en una perspectiva sistémica (Blanc, 1847; Bunge, 2009).

La mecanización del trabajo tiene también consecuencias médicas, algunas de las cuales son netamente desfavorables. Baste pensar en el sedentarismo y sus acompañantes, la obesidad y los trastornos cardiovasculares. Pero al menos estos asesinos silenciosos pueden controlarse con gimnasia adaptada a los horarios de trabajo. También este aspecto de la organización del trabajo puede gestionarse mejor en una cooperativa de producción que en un mercado constituido por agentes mutuamente independientes, ya que la cooperativa puede emplear consultores médicos y entrenadores.

Finalmente, echemos un vistazo al aspecto conceptual del adelanto tecnológico. El uso de computadoras permite manejar montañas de datos, potenciando el cálculo numérico y la estadística descriptiva. En particular, la computadora personal ha

reforzado notablemente la rama computacional de las ciencias, tales como la física computacional. Pero este avance ha tenido un compañero negativo: el descuido de problemas fundacionales. En efecto, los programas de cómputo dan las teorías por sentadas, lo que lleva al dogmatismo, tan dañino tanto en las ciencias como en las humanidades (Truesdell, 1984). En particular, el culto de la computadora ha facilitado el cálculo de correlaciones estadísticas entre variables arbitrarias.

En suma, el avance en poder computacional ha sido menoscabado por un retroceso en investigación fundacional, lo que podría haberse previsto, ya que calcular es más fácil y más satisfactorio que inventar o evaluar nuevos formalismos matemáticos. Recordemos que el joven Stalin trabajó como calculista en el observatorio meteorológico de Tiflis y que pudo hacerlo porque este trabajo no requería conocimientos científicos. Este caso ilustra la diferencia entre verdades de razón y verdades de hecho, que ya había señalado Leibniz en 1704.

**Mario Bunge**

marucho.bunge@gmail.com

Department of Philosophy

McGill University, Montreal, Canada

## REFERENCIAS

- Beckert, S. (2014). *Empire of Cotton: A Global History*. New York: Knopf Doubleday Publishing Group.
- Blanc, L. (1847). *Organisation du travail*. Paris: au Bureau de la Société de l'industrie fraternelle.
- Bunge, M. (2009). *Filosofía política*. Barcelona: Gedisa.
- Bunge, M. (1985). *Treatise on Basic Philosophy* (v. 7). Dordrecht: Reidel Publishing.
- Truesdell, C. (1984). *An Idiot's Fugitive Essays on Science*. New York: Springer-Verlag.

The background features a light gray grid pattern that recedes into the distance, creating a sense of depth. On the left side, there are two vertical bars: a thin, light purple one and a thicker, dark purple one. The text is positioned in the lower right quadrant of the page.

DOSSIER TEMÁTICO:  
**F**ILOSOFÍA DE LA TECNOLOGÍA



# L a mejora humana como tema de estudio de la filosofía de la tecnología\*

*Human Enhancement as a Subject Matter for the Philosophy of Technology*

 Edgar Eslava\*\*



\* El presente trabajo se enmarca dentro del proyecto de investigación “Herramientas filosóficas para una cultura tecnológica”, liderado por el autor y adscrito al grupo de investigación San Alberto Magno, de la Universidad Santo Tomás.

\*\* Docente e investigador, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Santo Tomás, Bogotá – Colombia.  
Email: edgareslava@usantotomas.edu.co

Fecha de recepción: 17 de marzo de 2019

Fecha de aceptación: 28 de mayo de 2019

## Cómo referenciar / How to cite

Eslava, E. (2019). La mejora humana como tema de estudio de la filosofía de la tecnología. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 11(21), 13-47.

<https://doi.org/10.22430/21457778.1276>

**Resumen:** el texto explora algunos de los elementos centrales del denominado proyecto de la mejora humana a la luz de sus fundamentos epistemológicos, técnicos y antropológicos, a fin de construir un marco de interpretación que muestre cómo la filosofía de la tecnología es una herramienta valiosa para su análisis. El documento analiza definiciones y modalidades de la mejora humana, tanto desde la perspectiva de sus objetivos y alcances como desde la de sus límites y principales obstáculos, exponiendo cómo puede fortalecerse un análisis de tipo multidimensional, a partir del marco epistemológico de la filosofía de la tecnología.

**Palabras clave:** ética científica, filosofía de la tecnología, transhumanismo, estudios sociales de la ciencia y la tecnología.

**Abstract:** The text explores some of the central elements of the so-called human enhancement project in light of its epistemological, technical and anthropological foundations to build an interpretative framework that shows how the philosophy of technology is a valuable tool for analysis. The document analyzes definitions and modalities of human enhancement, both from the perspective of its objectives and scope as well as from that of its limits and main obstacles, exposing how a multidimensional analysis can be strengthened from the epistemic framework of the philosophy of technology.

**Keywords:** Science ethics, philosophy of technology, transhumanism, social studies of science and technology.

## INTRODUCCIÓN

En una época de saturación e incertidumbre frente a las noticias que transmiten los medios de comunicación, de configuración de fenómenos sociales ambivalentes y efímeros promovidos desde las redes que conectan a conocidos y desconocidos, de afán de cambios y de falta de confiabilidad en quienes los prometen, las viejas certezas han dado paso nuevas inseguridades. Dejamos de saber a quién dirigirnos para solicitar ayuda, de creer en las fuentes tradicionales de conocimiento, de sentirnos parte de algo más grande que nosotros mismos, e incluso, de confiar en nuestra propia capacidad para resolver los problemas que nos son más urgentes, de ayudar a quienes estimamos más cercanos. Si solo tuviésemos más tiempo, más fuerza, mayor habilidad mental para resolver problemas, mejor capacidad de juicio para ponderar; si acaso no dependiésemos de estos frágiles y agotables cuerpos que nos limitan, nos atan, nos fuerzan y nos niegan. Si tan solo pudiese hacerse realidad el sueño de poseer fuerza, resistencia e inteligencia sin límites. Y por qué no, si se ganase la batalla final contra la muerte. Si alguno de estos sueños se hiciera realidad las cosas serían diferentes.

El proyecto de la *mejora humana*, conocido en lengua inglesa como *human enhancement*, es el candidato actual para responder a algunas de las inquietudes arriba señaladas, y puede definirse de manera general como el conjunto de acciones que acompañan los “intentos por superar de manera temporal o permanente las limitaciones actuales del cuerpo humano a través de medios naturales o artificiales” (Nouvel, 2015, p. 103). En él, la promesa de un cuerpo menos gravoso que aquel con el que estamos dotados parece posible de ser cumplida. Una segunda definición nos permite acercarnos ya no solo a los objetivos, sino también a la intención subyacente al proyecto. Según esta definición, forman parte de la mejora humana todas las “intervenciones biomédicas usadas para mejorar la forma humana o el funcionamiento más allá de lo necesario para restaurar o mantener la salud” (Juengst & Moseley, 2019). El proyecto, entonces, no es tan solo la superación de las condiciones limitantes que nos imponen las enfermedades (restauración), para lo que ya contamos con unas ciencias médicas altamente desarrolladas, sino que apunta a la eventual eliminación de dichas enfermedades, a la posibilidad de dotar al cuerpo humano de condiciones físicas y mentales superiores a las que se consideran dentro de los patrones de normalidad definidos por la medicina, incluyendo la extensión de la vida más allá de los límites alcanzados por los actuales procedimientos naturales y artificiales de soporte vital.

Como se hace evidente en las dos definiciones anteriores, hay un claro énfasis físico en esta forma de ver la mejora humana, énfasis que aparece en casi todas las investigaciones, germinales y recientes, acerca de los posibles mecanismos que permitan alcanzar los objetivos del proyecto (Fukuyama, 2002; President's Council on Bioethics, 2003; Bostrom, 2004, 2005, 2009). Sin embargo, es necesario preguntarse si la mejora humana debería incluir, como parte sustancial de sus metas, el mejoramiento de nuestras condiciones como agentes sociales por medio de una mejora de nuestra comprensión de la tecnología. Ese será uno de los argumentos que se desarrollen más adelante.

De la misma forma, aquí otra tesis, tal vez el proyecto debiese incluir un proceso de mejora de la ciencia y de la tecnología en él implicadas, más allá del mero incremento de sus capacidades técnicas y teóricas. Estas cuestiones nos introducen en un terreno ya bastante explorado, pero del que aún no parece que haya sido posible extraer los resultados esperados, de la naturaleza social de la ciencia. Parece ser ya tiempo entonces de completar una tarea atrasada: la de dar alcance a más de cuatro décadas de resultados de las investigaciones en las que se ha mostrado cómo en la ciencia y en la tecnología hay más que solo sueños de búsqueda de la verdad y progreso. Los trabajos seminales de Kuhn (1962), Lakatos (1970, 1976), Barnes & Dolby (1970), McMullin (1984), Laudan (1978), Latour & Woolgar (1979), Knorr-Cetina (1981) y Latour (1987), por mencionar sólo algunos de los más conocidos, mostraron que la forma en que la ciencia y la tecnología son construidas incluye la conjunción de una multiplicidad de factores: los valores que los científicos y las comunidades científicas consideran dignos de promoverse, los intereses que colectivos e individuos puedan tener frente a los resultados de sus investigaciones, las condiciones políticas y económicas que median la consecución de recursos, acceso a información y posibilidades de poner en práctica los conocimientos adquiridos.

Todo ello forma parte de los procesos de construcción y validación de teorías científicas y de desarrollo e implementación de tecnologías, imposibles de ser concebidos como ajenos a las comunidades en que surgen y a los intereses y necesidades a los que responden en los amplios contextos en que sus prácticas se inscriben.

Aquí, sin embargo, a fin de limitar nuestro análisis, haremos uso del proyecto de mejora humana como una oportunidad para referirnos a la necesidad de

participación por parte de la comunidad de científicos naturales y sociales, de humanistas, de expertos y de legos en los debates públicos acerca de la implementación de proyectos que, como este que nos convoca, no pueden dejarse en manos de tan solo algunos de los múltiples agentes que en ellos intervienen porque, como se afirmó anteriormente, en toda empresa tecnológica, la mejora humana una de ellas, hay siempre más que solo un esfuerzo científico por comprender y técnico por responder a una necesidad.

En un artículo reciente, Kourany (2013) sostiene que frente al debate con respecto a la mejora humana la situación actual es confusa debido tanto a la falta de bases empíricas sobre las cuales construir argumentos que permitan evaluar las posturas de los defensores y de los críticos del estado actual de las intervenciones llevadas a cabo sobre el cuerpo humano, como a la falta de un marco normativo claro desde el cual hacer juicios de valor acerca de las bondades y los defectos de la mejora humana y sobre la necesidad misma de embarcarnos en un proyecto que nos puede llevar a terrenos aún inexplorados, con las ventajas y peligros que ello implica. Estos dos tipos de problemas señalados por Kourany, empíricos y normativos, traen consigo un eco de lo que Jonas (1979) definió como los principales temas de la entonces naciente filosofía de la tecnología, a saber: la “dinámica formal” de la empresa tecnológica y el “contenido sustantivo” de los herramientas físicas y cognitivas con que la tecnología nos dota. Con las que nos dotamos a nosotros mismos por medios tecnológicos.

Siguiendo estas líneas de análisis, el presente texto aborda en su primera parte el asunto de la “evidencia empírica” o “contenido sustantivo” de la mejora humana para ofrecer un panorama, si bien no exhaustivo, del estado de las investigaciones actuales en diferentes frentes del proyecto. En la segunda parte, se atenderá al asunto de la “dinámica formal” y el “marco normativo” de la mejora humana, haciendo uso de algunas herramientas de la filosofía de la tecnología. Así, a las definiciones y alcances del proyecto seguirán algunos de los argumentos de sus defensores y sus detractores. Cierra el texto una breve conclusión.

## La mejora humana: panorama general

Olympism is a philosophy of life, exalting and combining in a balanced whole the qualities of body, will and mind. Blending sport with culture and education, Olympism seeks to create a way of life based on the joy found in effort, the

educational value of good example and respect for universal fundamental ethical principles (IOC, 1991).<sup>1</sup>

De acuerdo con la anterior definición, una forma de interpretar el sueño olímpico es la de considerarlo como la oportunidad para alcanzar el pleno desarrollo de las capacidades físicas, mentales y morales de los atletas, fundada sobre las sólidas bases de una buena vida, que ha de alcanzarse como resultado del trabajo constante, de las relaciones sociales valiosas y del reconocimiento y la asunción de la existencia de los valores universales que la han de regir. Discusiones aparte, por ejemplo acerca de la universalidad de los principios éticos, de las posibles definiciones de “buen ejemplo” y de lo interesante que pueda resultar hoy la combinación de la cultura, el deporte y la educación como modelo del desarrollo personal, me interesa aquí abordar el asunto de la “alegría del esfuerzo”, toda vez que es esta la que justifica el escenario de competición deportiva en la que se otorgan premios a los mejores, a quienes superan a compañeros de juegos, hechos rivales durante sus enfrentamientos. A quienes logran el ideal: *citius, altius, fortius*. Más rápido, más alto, más fuerte.

La mejora humana resulta ser entonces el epítome y la extensión del sueño olímpico. Su ideal es alcanzar los límites máximos: no es suficiente con ser fuerte o con mejorar la velocidad, el objetivo es llegar hasta donde sea necesario para superar a los demás. No es ser fuerte, es ser más fuerte, el más fuerte, de eso se trata ser el mejor. Y una vez allí, ¿por qué conformarse con eso? ¿Por qué no extender los límites hasta que desaparezcan? ¿Por qué limitarnos a nuestros cuerpos cuando podemos intervenir para mejorar tanto el cuerpo como la mente? De más rápido, más alto, más fuerte y más inteligente a lo más rápido, fuerte, e inteligente posible. “Al infinito y más allá”: la hipérbole que es lema de un personaje de ficción para niños utilizada como el tema de la intervención sobre el cuerpo humano.

Por supuesto, contamos desde hace mucho tiempo con diversas formas de intervención sobre los individuos, cada una de ellas respondiendo a una necesidad o interés particular. Si el objetivo es la mejora del cuerpo, la extensión de sus

<sup>1</sup> El olimpismo es una filosofía de vida que exalta y combina en una unidad balanceada las cualidades del cuerpo, la voluntad y la mente. Combinando el deporte con la cultura y la educación, el olimpismo busca crear una forma de vida basada en la alegría del esfuerzo, el valor educativo del buen ejemplo y el respeto por los principios éticos fundamentales universales.

*Nota:* Todas las traducciones de las citas son realizadas por el autor.

capacidades naturales y la búsqueda de los límites de la resistencia, el deporte y el ejercicio físico sistemático, las artes marciales y el yoga, por ejemplo, están allí para contribuir a su logro. Si la meta es la mejora del intelecto, de la empatía y del incremento de la capacidad para comprender y resolver problemas, la educación ha sido el recurso al que históricamente más se ha recurrido para alcanzarla, mientras que el ejemplo y la participación en actividades comunitarias hacen lo propio con las emociones y la moralidad. Sin embargo, solo las lecturas más radicales de la mejora humana consideran a estas actividades como referentes cuando exploran los medios por los cuales se espera alcanzarla. Al fin y al cabo, la estrategia se basa en ahorrar tiempo y esfuerzos y en no tener que esperar a que la evolución natural, biofísica o cultural actúe sobre individuos o grupos de individuos, así como en trascender lo límites de las intervenciones terapéuticas cuyo objetivo es restaurar condiciones de malestar psíquico, físico o emocional. En este orden de ideas, el término mejora humana es usado como un referente general acerca de

a wide range of existing, emerging and visionary technological interventions that blur the boundaries between interventions aimed at therapy and those beyond therapy, as well as interventions aimed at prevention, restoration, rehabilitation and promotion of well-being (Cabrera, 2015).<sup>2</sup>

Así, las discusiones en torno a la mejora humana se enfocan en su mayoría en las intervenciones artificiales, mediadas por recursos tecnológicos, con las que se pretende superar las limitaciones para la consecución de eso que aquí hemos dado en llamar el sueño olímpico.

El hoy extenso conjunto de intervenciones a disposición puede clasificarse de diversas formas. Referido al objetivo último de las mejoras que se espera conseguir, por ejemplo, las intervenciones pueden clasificarse en cosméticas, de rendimiento físico, cognitivas y de extensión de la vida. Al grupo de las mejoras cosméticas pertenecen los procedimientos que se centran en la mejora de la apariencia física de un individuo, e incluyen prácticas destinadas a lograr el refinamiento del rostro (rinoplastia, otoplastia, frontoplastia), el aumento o reducción de diversas

<sup>2</sup>Una amplia gama de intervenciones tecnológicas existentes, emergentes y visionarias que desdibujan los límites entre las intervenciones dirigidas a la terapia y las que están más allá de la terapia, así como las intervenciones dirigidas a la prevención, restauración, rehabilitación y promoción de bienestar.

partes del cuerpo (liposucción, lipoimplantes, ginecomastia, mamoplastia), y el rejuvenecimiento o fortalecimiento de la piel (dermoabrasión, escleroterapia).

Las intervenciones referentes al rendimiento físico son aquellas cuyo objeto es incrementar el rendimiento mecánico del cuerpo en aspectos tales como su agilidad, fuerza o velocidad, que incluyen desde el trabajo sistemático en el gimnasio por medio de asistentes digitales que complementan, e incluso reemplazan el trabajo de los entrenadores personales, pasando por el implante de sensores que determinan cuándo iniciar y terminar una rutina física y que pueden activar o desactivar músculos, hasta el reemplazo de órganos o de extremidades por prótesis biomecánicas capaces no solo de sustituir las funciones de sus contrapartes naturales sino de extenderlas de manera significativa. La mejora cognitiva, que puede caracterizarse como el intento de aumentar las funciones mentales, tales como la atención o la memoria, puede lograrse tanto por medios quirúrgicos que intervienen zonas específicas del cerebro (Saleh et al., 2015) como por el uso de sustancias químicas como la cafeína y las anfetaminas, que actúan sobre las conexiones nerviosas de manera directa o indirecta.

Finalmente, la búsqueda de la extensión de la vida más allá de los límites considerados normales cuenta con una ya larga historia de la que forman parte diversos tipos de terapias para el rejuvenecimiento de tejidos y órganos, tratamientos con cámaras hiperbáricas o criogénicas y la ingesta de dietas especiales que combinan alimentos antioxidantes con fármacos que buscan frenar los procesos de desgaste físico y mental.

De otra parte, considerando ahora los tipos de tecnología en uso para llevar a cabo intervenciones sobre el cuerpo humano, se encuentran los cuatro tipos de mejoras que dominan las discusiones en la literatura académica y de divulgación técnica (Hildt & Franke, 2013; Benjamin, 2016; Schramme & Edwards, 2017), a saber: cibernéticas, farmacológicas, genéticas, y nanotecnológicas. Las intervenciones cibernéticas son aquellas en las que los cuerpos humanos son transformados, extendidos, complementados por sistemas de tipo cibernético, servomecánico o servoeléctrico que extienden las capacidades físicas del cuerpo huésped y forman ya parte del arsenal médico para el tratamiento de diversos tipos de problemas, tales como ceguera y reducción visual severa, por medio de implantes de electrodos y fallas en el funcionamiento del sistema nervioso, como las relacionadas con la

enfermedad de Parkinson, tales como la rigidez o bradicinesia muscular (Wissel et al., 2018).

Las intervenciones farmacológicas son las que hacen uso de sustancias químicas, bien de desarrollo específico para la acción esperada o bien de medicamentos diseñados para un fin terapéutico específico, pero que pueden ser empleados como mejoradores de alguna otra función. Ejemplos del primer tipo son el Viagra, el Prozac y los esteroides anabólicos, cada uno diseñado para la mejora de alguna función corporal particular, mientras que ejemplos de los segundos son medicamentos tales como la Ritalina, y los metilfenidatos en general, sintetizados como coadyuvantes en tratamientos para el déficit de atención y la narcolepsia, pero que han sido usados en individuos sin estas condiciones para incrementar la memoria a corto plazo, la atención e incluso combatir la depresión leve (Lakhan & Kirchgessner, 2012).

El tercer tipo de mejoras corresponde a las que hacen uso de algún tipo de manipulación genética. Este tipo de tratamientos ha visto un auge científico y mediático debido en parte al diseño de un procedimiento conocido como CRISPR—cas9, que hace el corte y reemplazo de secciones específicas de las cadenas de ADN y que es particularmente sencillo y económico. Usados inicialmente para predecir y prevenir enfermedades o condiciones inusuales, los tratamientos genéticos son hoy en día ofrecidos como alternativas para quienes desean o bien predetermined el sexo de sus futuros descendientes o evitar que estos tengan alguna condición de carácter hereditario, como la fibrosis quística, reemplazando los genes defectuosos con copias sanas, o bien darle unos usos más prosaicos, tales como el incremento de la longevidad y de la masa muscular (Anwar, Kim & Choi, 2015).

Finalmente, están las intervenciones nanotecnológicas que hacen uso de materiales y sistemas cuyas estructuras y componentes exhiben nuevas propiedades físicas, químicas y biológicas y que operan a escalas de tamaño mucho menor a las de la medicina convencional, o sea, a nivel atómico y molecular. Dentro de las acciones que hoy en día se pueden llevar a cabo con este tipo de sistemas se encuentran la recepción y envío de medicación a lugares específicos del cuerpo por vía del torrente sanguíneo, la reparación de paredes celulares, la cirugía a nanoescala para destruir tumores y la investigación sobre células madre embrionarias (Ebbesen & Jensen, 2006; Claverie & Le Guyader, 2018).

## *Miradas a la mejora humana desde la tecnología*

Esta clasificación de las intervenciones puede hacer que los juicios que se emitan sobre sus objetivos, alcances e implementación se centren en las tecnologías y su impacto antes que en el eventual logro de esos objetivos, toda vez que ya las preguntas no son únicamente acerca de si algún individuo particular puede o debe cambiar la forma del pabellón de sus orejas, o de si un atleta con piernas biomecánicas cuenta con una ventaja que le hace no apto para las competencias convencionales, o de si la vida eterna es un objetivo válido a perseguir. Aquí decimos “no únicamente” porque, aunque técnicamente orientados, los nuevos cuestionamientos incluyen los que se hacen con respecto a los objetivos de las mejoras, a los que se agregan cuestiones referentes a los alcances y límites técnicos, éticos y políticos, tanto del proyecto en general como de procedimientos o intervenciones específicas. Una rápida mirada a los argumentos de los defensores y los detractores de la mejora humana tecnológicamente orientada puede ayudar a comprender el contexto de la discusión.

Por el lado de los defensores de la mejora humana, los argumentos destacan la importancia y relevancia de las ventajas prometidas por las diversas formas de integración de las tecnologías en el cuerpo humano. Así, Bostrom (2004, 2005, 2007, 2009) y Savulescu (2009) sostienen que la ampliación de los límites que la naturaleza impone sobre nuestros cuerpos trae consigo la posibilidad de hacer un uso extensivo de habilidades y capacidades mediadas por la técnica, muy superiores a aquellas con las que hemos sido dotados, lo que a su vez nos ofrece la oportunidad de resolver algunos de nuestros problemas más apremiantes (la muerte misma encabezando la lista), permitiéndonos llegar a ser no solo mejores sino lo mejor que podremos llegar a ser, tanto desde el punto de vista de los individuos como desde las comunidades y, por extensión, del planetario. Hacer lo contrario, es decir, dudar de nuestras posibilidades de alcanzar metas más nobles con cuerpos mejor diseñados es una muestra del miedo que produce el cambio, en particular uno que nos aleja de nuestra naturaleza.

Human beings are a marvel of evolved complexity. Such systems can be difficult to enhance. When we manipulate complex evolved systems, which are poorly understood, our interventions often fail or backfire. It can appear as if there is a “wisdom of nature” which we ignore at our peril. Sometimes the belief in

nature's wisdom—and corresponding doubts about the prudence of tampering with nature, especially human nature—manifest as diffusely moral objections against enhancement. Such objections may be expressed as intuitions about the superiority of the natural or the troublesomeness of hubris, or as an evaluative bias in favor of the status quo (Bostrom & Sandberg, 2009, p. 375).<sup>3</sup>

Puede entonces no ser cierto que la naturaleza sea sabia, sino que solo nos ayuda hasta un determinado punto en nuestra evolución. Si ir más allá depende de nosotros y está al alcance de nuestras manos, mal haríamos en dejar escapar la oportunidad.

Savulescu (2009), por su parte, en un giro aún más radical, se pregunta “¿qué le debemos a los dioses?” y su respuesta de que no les debemos en realidad nada (pues si su existencia garantizase la nuestra sería al alto costo de degradar, *downgrade*, nuestro estatus moral) se complementa con una crítica a lo que define como el prejuicio humano caracterizado como la mirada según la cual a) en nuestro pensamiento ético privilegiamos a los seres humanos, b) pensamos que lo que sucede a los humanos es más importante que lo que les sucede a otras criaturas y, c) pensamos que los humanos, por el hecho de serlo, reclaman nuestra atención y cuidado en todo tipo de situaciones en las que otros animales tienen menos o ningún reclamo sobre nosotros (p. 216). Podría entonces decirse que guiados por este prejuicio, negarse a aceptar las posibilidades que se nos ofrecen por medio de la mejora humana sería construir argumentos equivalentes a los que tanto sexistas, racistas, como totalitaristas usan para defender la superioridad de sus propias razas, géneros u opositores ideológicos, solo que usando ahora la categoría de *humano*, esto es, humano tal y como la naturaleza lo trajo al mundo, como arma de batalla.

De parte de los detractores de la mejora humana, llamados comúnmente bioconservadores, (en contrapartida de los transhumanistas partidarios del proyecto), las críticas se dirigen no a la imposibilidad técnica del proyecto, sino a

<sup>3</sup> Los seres humanos son una maravilla de la complejidad evolutiva. Tales sistemas pueden ser difíciles de mejorar. Cuando manipulamos sistemas complejos evolucionados, que son poco o mal comprendidos, nuestras intervenciones a menudo fallan o son contraproducentes. Puede parecer que hay una “sabiduría de la naturaleza” que ignoramos por cuenta y riesgo propio. A veces, la creencia en la sabiduría de la naturaleza, y las dudas correspondientes sobre la prudencia de manipular la naturaleza, especialmente la humana, se manifiestan como objeciones moralmente difusas en contra de la mejora. Tales objeciones pueden expresarse como intuiciones sobre la superioridad de lo natural o lo problemático de la arrogancia, o como un sesgo evaluativo a favor del statu quo.

sus posibles efectos y consecuencia. Por el contrario, dado que es no solo posible, sino que ya está teniendo lugar a diferentes escalas, los problemas que se señalan tienen que ver con la forma en que, jugando a ser dioses, los humanos podrían llegar a quebrar los delicados equilibrios que sostienen las relaciones económicas entre las naciones, a distorsionar la forma en que nos vemos y comprendemos los miembros de la raza humana, e incluso los que sostienen la vida en el planeta.

Los críticos de la mejora apuntan a los peligros de lo desconocido a partir de viejos problemas ya conocidos. No sería la primera vez, se afirma, que los humanos fuerzan la naturaleza hasta romperla o desdibujarla, como hemos evidenciado con la manera en que nuestra sed por recursos naturales agota sus existencias con rapidez. Tampoco faltarían ejemplos de situaciones en que al intentar controlar o resolver una situación problemática, dicha solución es en sí misma un problema a mediano o a largo plazo: el control de plagas por medio de vectores biológicos que luego se convierten en la plaga a eliminar, o el muy conocido proceso de implementación de una respuesta tecnológica que termina por arrasar un terreno o envenenar sus reservas de agua. Esta falta de control sobre nuestras creaciones, en el caso de la mejora humana, bien podría significar, de acuerdo con una mirada que algunos consideran pesimista y otros, realista, el fin de la raza humana.

Menos globales, pero no por ello más silenciosos o menos dignos de atención, resultan los llamados desde la perspectiva de la política y la ética, no solo ambiental sino social. La regulación de las nuevas tecnologías del cuerpo podría generar nuevas discriminaciones y desigualdades en donde “los humanos mejorados bien pudiesen llegar a ver los no mejorados como inferiores, como una subespecie de humanos aptos para la explotación, la esclavitud” (Annas, 2002), un asunto que, como tristemente sabemos, no es inédito en nuestra historia. Este mismo temor es compartido por Fukuyama (2002, 2009), uno de los más abiertos contradictores del proyecto, para quien la carrera incontrolada en pro de una mejora humana tendría como una de sus primeras víctimas a la igualdad.

Underlying this idea of the equality of rights is the belief that we all possess a human essence that dwarfs manifest differences in skin color, beauty, and even intelligence. This essence, and the view that individuals therefore have inherent value, is at the heart of political liberalism. But modifying that essence is the core of the transhumanist project. If we start transforming ourselves into something superior, what rights will these enhanced creatures claim, and what rights will

they possess when compared to those left behind? If some move ahead, can anyone afford not to follow? (Fukuyama, 2009).<sup>4</sup>

Y por ello, por su naturaleza de creador, o al menos de reproductor de desigualdades, un proyecto como el de la mejora debe tener en consideración que es mucho más que un simple ejercicio teórico o una mera especulación. Sus alcances políticos y sociales deben ser considerados como partes integrales, al igual que los cursos de acción que pudieran seguir quienes lo consideran o bien una bendición, o bien una maldición.

If people get upset enough about genetic inequality, there will be two alternative courses of action. The first and most sensible would simply be to forbid the use of biotechnology to enhance human characteristics and decline to compete in this dimension. But the notion of enhancement may become too powerfully attractive to forgo, or it may prove difficult to enforce a rule preventing people from enhancing their children, or the courts may declare they have a right to do so. At this point a second possibility opens up, which is to use that same technology to raise up the bottom (Fukuyama, 2002).<sup>5</sup>

Así, la única salida posible parece ser la apertura de una brecha que termine debilitando al liberalismo político, bien porque crea una nueva diferencia entre “humanos mejorados” y “humanos no mejorados” a partir de sus posibilidades de acceso a determinadas tecnologías o procedimientos, o bien porque a fin de evitar esta diferencia se abogaría por una restricción de los posibles usos benéficos de las intervenciones tecnológicas.

<sup>4</sup> Esta idea de la igualdad de derechos se basa en la creencia de que todos poseemos una naturaleza humana que minimiza las diferencias manifiestas en el color de la piel, la belleza e incluso la inteligencia. Esta naturaleza, y la opinión de que los individuos tienen, por lo tanto, un valor inherente, se encuentra en el centro del liberalismo político. Pero modificar esa naturaleza es el núcleo del proyecto transhumanista. Si comenzamos a transformarnos en algo superior, ¿qué derechos reclamarán estas criaturas mejoradas, y qué derechos tendrán en comparación con los rezagados? Si algunos avanzan, ¿quién puede permitirse el lujo de no seguirlos?

<sup>5</sup> Si la gente se molestara de verdad por la desigualdad genética, habría dos formas de proceder. La primera y más sensata sería simplemente prohibir el uso de la biotecnología para mejorar las características humanas y negarse a competir en esta dimensión. Pero la noción de mejora bien puede tener un poder de atracción tal que sea difícil renunciar a ella, o bien puede ser difícil hacer cumplir una norma que impida que las personas mejoren a sus hijos, o los tribunales pueden declarar que tienen el derecho de hacerlo. En este punto, se abre una segunda posibilidad que consiste en usar esa misma tecnología para perfeccionar las masas.

Por motivos como estos, resulta necesario, concluyen de forma similar muchos de sus opositores, concentrarse tanto en las implicaciones técnicas como políticas de la mejora humana, llevando a cabo lecturas críticas de sus métodos y, sobre todo, de las razones por las cuales quisiéramos comprometernos con un proyecto de este tipo. Habiendo otras necesidades más apremiantes y contando con los recursos para responder a ellas, ¿por qué sería siquiera pensable invertir tiempo, esfuerzo y recursos en un intento por convertirnos en lo que no somos? Otros críticos, por su parte, no toman partido porque consideran que este debate es improductivo (Kourany, 2010, 2013) o falta de concreción debido al carácter abstracto de las cuestiones morales que plantea y ante las que ninguna de las partes parece interesada en ceder. Hay que anotar, además, que los avances tecnológicos que alimentan el debate sirven para apoyar cualquiera de las interpretaciones.

La diversidad de preguntas alrededor de la mejora humana, que abarcan un amplio espectro de cuestiones tales como los fines expresos y las ontologías subyacentes, el papel de los recursos tecnológicos y quiénes los usan y quiénes los interpretan como un medio o como un fin, e incluso el valor mismo de las discusiones sobre tecnología por fuera de los contextos técnicos en que se produce, refleja de manera nítida los cambios que han sufrido la definición, construcción y consolidación de las tecnologías como modelo de desarrollo social, los beneficios y los problemas que crea, la relación que al final tenemos los humanos con nuestra creación. Es por ello que la filosofía de la tecnología ofrece herramientas de singular significación y fuerza para abordar estas preguntas. A ella, a la filosofía de la tecnología dedicaremos atención en la siguiente sección, para luego, en la parte final de nuestra presentación, volver a algunas de las preguntas hasta ahora esbozadas.

## Filosofía de cara a la tecnología

En términos generales, puede afirmarse que la filosofía de la tecnología ha sufrido una extraña suerte al momento de intentar posicionarse como un discurso pertinente y relevante. En cuanto a la relevancia, y de cara a la filosofía de la ciencia, es común encontrar que la filosofía de la tecnología juega un papel apenas secundario, como de manera acertada sugieren Scharff & Dusek (2003) cuando afirman que parte de la justificación para esta pertenencia a los asuntos de segundo orden puede comprenderse como resultado de las lecturas que hacen de

la tecnología una “fuerza benéfica y no problemática para el progreso humano”, combinadas con la mirada instrumentalista que la interpretan como nada más que “ciencia aplicada”, y por ello no sujeta a juicios diferentes a los que se hagan sobre la ciencia, la verdaderamente digna de atención por parte de la filosofía.

De otra parte, al hablar de la pertinencia de la filosofía de la tecnología podemos usar nuevamente a Kourany. En su intento por ofrecer salidas a las dos limitaciones que, de acuerdo con ella, padecen los debates alrededor de la mejora humana, a saber, limitaciones empíricas y normativas, la filósofa norteamericana sugiere que el aporte de los filósofos de la ciencia resulta fundamental, toda vez que estos tienen una formación tal que les permite cruzar las fronteras de las disciplinas y “apreciar los asuntos teóricos y metodológicos propios de estos estudios”, muy por encima de las posibilidades que tienen otros agentes partícipes del debate, como por ejemplo, “bioéticos, filósofos políticos, expertos en políticas públicas y teóricos legales” (Kourany, 2013).

En su presentación, sin embargo, Kourany no hace mención directa a la filosofía de la tecnología, incluso después de listar brevemente a miembros de otras subdisciplinas filosóficas, como los filósofos políticos y los filósofos que trabajan en bioética. Esta omisión bien pudiese ser el resultado de una interpretación de la filosofía de la tecnología como subsumida por la filosofía de la ciencia. Otra posible interpretación de esta omisión pudiese ser que Kourany comprende que, más joven que la filosofía de la ciencia, la filosofía de la tecnología aún no cuenta con una estructura y dinámica disciplinares lo suficientemente sólidas como para dar cuenta de los aspectos técnicos, formales, legales y sociales que forman parte del debate sobre la mejora humana. Kourany no ofrece elementos que permitan comprometerla con una u otra visión. Sin embargo, cualquiera que sea el caso, parece de nuevo que la filosofía de la tecnología ha de conformarse con un rol no protagónico en el debate sobre la mejora humana.

Ahora bien, de cara a las miradas que la filosofía da a la tecnología, estas aproximaciones a los debates sobre ciencia y tecnología como las que describen Scharff & Dusek (2003) son ejemplos de lo que podemos referir como la mirada instrumentalista de la filosofía a la ciencia, es decir, una que considera que la tecnología es la hija, en ocasiones traviesa, de la ciencia. O lo que es lo mismo, que es tan solo ciencia aplicada. En consecuencia, los problemas que genera entonces la tecnología serían el resultado o bien de una mala interpretación de las teorías y

modelos de las ciencias, o bien de su uso defectuoso por parte de los individuos que sacan a la ciencia de los recintos en que se forja e intentan llevarla a la esfera pública con diferentes niveles de éxito e impacto. Entonces, cuando se hacen juicios éticos sobre la tecnología, sobre sus usos, sus bondades y sus perjuicios se está preguntando en realidad por los compromisos éticos de quienes hacen uso de la tecnología como instrumento de uso personal, violentando la “fuerza progresiva” característica de la investigación científica. La tecnología, libre de valores como la misma ciencia, no puede ser llamada a juicio por los usos que de ella hacen algunos pocos individuos.

A esta mirada aséptica de la tecnología como producto de la actividad científica se contraponen una que la ubica dentro del conjunto de las prácticas inescapablemente sociales. Esta segunda mirada, la de la tecnología como constructo social, sugiere que si bien el desarrollo de los lenguajes artificiales y las planeaciones y ejecuciones metodológicas que tienen lugar en los laboratorios y centros de investigación son parte importante de la producción científica y tecnológica, estas actividades no agotan ni definen completamente a las actividades técnicas y científicas que, además, no pueden ser consideradas de manera independiente, como destaca por ejemplo Latour (1987):

We understand that “science and technology” [...] is a figment of our imagination, or, more properly speaking, the outcome of attributing the whole responsibility for producing facts to a happy few. The boundaries of science are traced not in terms of the primary mechanism, but only in terms of the second one. [...] When one accepts the notion of “science and technology”, one accepts a package made by a few scientists to settle responsibilities, to exclude the work of outsiders, and to keep a few leaders. [by believing so] we would have believed in the existence of science on the one hand, and of a society to the other (p. 174).<sup>6</sup>

Aquí, Latour hace eco de voces que ya habían reclamado la necesidad de una lectura de la tecnología que le haga justicia, no solo para comprenderla más allá de la mera aplicación de teorías científicas, sino como una práctica necesariamente

<sup>6</sup> Entendemos que “ciencia y tecnología” [...] son un producto de nuestra imaginación, o, propiamente hablando, el resultado de atribuirle toda la responsabilidad de producir hechos a unos pocos afortunados. Los límites de la ciencia se trazan no en términos del primer mecanismo, sino solo en términos del segundo. [...] Cuando se acepta la noción de “ciencia y tecnología”, se acepta un paquete hecho por unos pocos científicos para establecer responsabilidades, excluir el trabajo de terceros y perpetuar a algunos líderes. [Al creerlo así] habríamos creído en la existencia de la ciencia por un lado y de una sociedad por el otro.

social. Ellul (1964), por ejemplo, ha hecho un llamado al uso de una perspectiva colectivista de la tecnología que la independice de la esfera individual en la que se inscribe la mirada instrumentalista: una tarea, un investigador, una respuesta, una técnica, y que no se reduce ni al mero uso de aparatos ni a la mera aplicación de teorías, sino que las integra. Para Ellul (1964), al hablar de tecnologías debemos tener en claro que nos estamos refiriendo a “mecanismos colectivos, con relaciones entre movimientos colectivos, y con modificaciones de las estructuras políticas o económicas”, por lo que “no debería sorprendernos que no se haga referencia a iniciativas aisladas, independientes, de individuos” (p. xxxv). Son ante todo construcciones sociales inmersas en otras actividades de carácter social dentro de las que cobran significado tanto para quienes las llevan a cabo como para quienes se benefician de sus resultados.

A fin de atender a esta nueva necesidad de ofrecer una visión integrada de la ciencia y la tecnología desde una perspectiva sociológica, Latour (1987) citando a Hottois (1996), propone el uso del término “tecnociencia” para referirse a todos los elementos de la actividad científica que trascienden la mera mirada instrumentalista y formalista de las ciencias y las tecnologías y que ha de ser comprendida como una red de actores e instituciones, de prácticas y de juicios, y de la que cualquier tipo de reducción o individualización solo puede hacerse como ejercicio de abstracción, de análisis, en medio de la única interpretación adecuada, la mirada sintética.

Una tercera mirada a la tecnología es la que ve a la tecnología como transformándose y posicionándose como un fin en sí misma, ganando no solo autonomía frente a la ciencia, sino llegando incluso a condicionarla. En uno de los textos clásicos de la disciplina, Jonas (1979) ofrece una de las primeras versiones sistemáticas de esta aproximación a la tecnología, en un intento por darle un lugar al entonces naciente campo de los estudios filosóficos de la tecnología, a partir de la comparación entre las tecnologías antiguas y modernas y las perspectivas filosóficas que permiten.

De acuerdo con Jonas (1979), los avances tecnológicos de las grandes civilizaciones antiguas se caracterizaron por concentrarse en resolver asuntos concretos de su contexto local a partir de utensilios, herramientas y procedimientos cuya finalidad estaba definida desde su diseño, y por la lenta movilidad de las técnicas implementadas. En este sentido, en la antigüedad no hubo una labor de investigación conducente a nuevos desarrollos, sino más bien una sistematización

del viejo proceso de ensayo y error que, al final, permitió a comunidades específicas resolver sus problemas más inmediatos, diferentes de los de sus vecinos, entre otras cosas por las diferencias geográficas, políticas, y de disponibilidad de recursos. Las respuestas a los problemas, las técnicas e instrumentos utilizados no tenían ningún interés de generalización, y solo como fruto de los intercambios comerciales y culturales entre comunidades pudieron los unos hacerse con los conocimientos de los otros. Entonces, la incorporación y expansión de los desarrollos tecnológicos sucedieron, antes que haber sido planeados de manera premeditada. Por ello, dado el estrecho vínculo entre necesidades particulares y respuestas específicas, las civilizaciones antiguas alcanzaron en un tiempo relativamente corto un alto nivel de saturación tecnológica (Jonas, 1979), toda vez que las necesidades no crecieron mucho más rápido que las soluciones y que algunas soluciones llegaron por vía del comercio, incluso antes que los problemas que resolvían.

La ciencia moderna, por el contrario, parece caracterizarse justamente por ser un intento proyectado por resolver problemas de carácter general, por lo que sus resultados se divulgan con rapidez, no por azar, sino por el interés de una pronta generalización, no pareciendo haber límites de saturación posibles, toda vez que la aparición de una nueva tecnología lleva consigo la creación de nuevas preguntas, de nuevas necesidades.

New technologies may suggest, create, even impose new ends never before conceived, simply by offering their feasibility [...]. Technology thus adds to the very objectives of human desires, including objects for technology itself. The last point indicates the dialectics or circularity of the case: once incorporated into de socioeconomic demand diet, ends first gratuitously, (perhaps accidentally) generated by technological invention becomes necessities of life and set technology the task of further perfecting the means of realizing them (Jonas, 1979, p. 37).<sup>7</sup>

La tecnología entonces pasa de ser la ruta de solución de problemas a ser la fuente de nuevas necesidades, constructora de nuevas realidades, así como de nuevos

<sup>7</sup> Las nuevas tecnologías, pueden sugerir, crear, incluso imponer nuevos fines nunca antes concebidos, simplemente ofreciendo su viabilidad [...]. La tecnología se suma así a los objetivos mismos de los deseos humanos, incluyendo objetos para la tecnología misma. El último punto indica la dialéctica o circularidad del caso: una vez incorporada a la dieta de demanda socioeconómica, los fines inicialmente de manera gratuita, (tal vez accidentalmente) generados por la invención tecnológica se convierten en necesidades de la vida y le asignan a la tecnología la tarea de perfeccionar aún más los medios para realizarlos.

ideales, muchos de ellos asociados simplemente con la promoción del consumo de las tecnologías mismas. Justamente a esta nueva condición de la tecnología, su autonomía frente a otros factores de la vida comunitaria, se refiere Ellul cuando se pregunta por la estructura de los sistemas tecnológicos, recurriendo a la noción de funcionalidad que encuentra en Baudrillard, y de acuerdo con la cual la implementación de toda tecnología ha de garantizar su adecuación, su carácter funcional, dentro del sistema tecnológico en que se ha de incorporar. Demostrada su funcionalidad, la tecnología ganará independencia frente a los agentes y materiales que intervienen en su operación pasando entonces depender tan solo de ella misma, “señalando ella misma el camino de su desarrollo”. Al final, afirma que “la autonomía es la condición misma del desarrollo tecnológico” (Ellul, 1980, p. 335).

Tanto Jonas como Ellul llaman la atención sobre la necesidad de una filosofía que se enfrente a esta nueva condición de una manera crítica, lejos de la ceguera que ha caracterizado las aproximaciones tradicionales, y que responda a los retos que van apareciendo, en particular aquellos relacionados con preguntas éticas, tanto las inéditas como las de vieja data, que caracterizan el contexto de las nuevas relaciones tecnológicas entre individuos, instituciones, objetos y objetivos. Para Ellul, la tecnología ha roto todas las escalas de valor previas, haciendo obsoletas las viejas respuestas. Para Jonas (1979), la tecnología emergente, las técnicas y los aparatos deben ser interpretados como instrumentos filosóficos que ayuden en la construcción de sentido de un mundo en el que la tecnología parece estar haciendo obsoleto a su creador.

La última mirada de la filosofía a la tecnología que reseñaremos es aquella que considera a las tecnologías, más allá de sus diversos grados de independencia frente a nosotros, como mecanismos de control social, de reconfiguración de las formas en que nos organizamos e incluso de eso a lo que nos referimos cuando hablamos de lo humano. En su momento actual, las tecnologías nos transforman y nos definen, no solo metafóricamente sino materialmente, con la posibilidad de transformar nuestros cuerpos biológicos en mecánicos y de redefinir el sentido de nuestra existencia.

## ***Una mirada antropológica a la tecnología***

En consonancia con los análisis de la tecnología que la consideran constructora de fines, incluso ofreciéndose a sí misma como uno de ellos, la mirada antropológica ve lejanos en la historia los objetivos de producción de bienes y objetos, y considera como presentes, y por ello relevantes, los relacionados con la producción de otros objetos mucho más abstractos, desde los niveles técnicos de la producción científica hasta los niveles más informales de nuestras vidas cotidianas. Gehlen (1989, 2003) nos ofrece ejemplos de cada uno de estos niveles cuando afirma, de una parte, que en los experimentos físicos contemporáneos la necesidad de exactitud en las mediciones y de confirmación empírica de hipótesis hacen necesaria la construcción de aparatos altamente especializados que permitan a los investigadores producir los datos requeridos y observar fenómenos imposibles de ser registrados por otros medios.

Estamos entonces, sostiene el autor, “tratando con máquinas que, al servicio de las ciencias naturales, no están produciendo bienes sino fenómenos” (Gehlen, 2003, pp. 214-215). Por otra parte, el estar siendo permanentemente alimentados con noticias provenientes de diversos canales electrónicos crea la ilusión de una realidad compartida que, dada su inseparabilidad del medio por el que nos llega y de la rápida sucesión de datos, imágenes, respuestas y comentarios que ella implica, no solo dificulta las tareas de análisis y comprensión, sino que se incorpora en nuestras conciencias antes de haber sido posible cualquier tipo de filtro que la modere.

## ***Datos convertidos en verdades por medio de las máquinas que nos alimentan***

Producción de fenómenos, materialización de datos, objetos que dan su aval para posibles interpretaciones de la naturaleza, y en ese sentido, máquinas que se constituyen en forjadoras de realidades. Habiendo externalizado ya hace tiempo funciones biológicas por medio de aparatos tecnológicos, físicos y conceptuales, se ha dado inicio a una cadena de transformaciones que, incluyendo los fenómenos y los espacios, obliga incluso a cuestionarse sobre las diversas formas en que el proceso ha determinado las formas en que nos comprendemos a nosotros mismos. Así como nuestras ideas acerca de nuestros límites y de nuestra naturaleza estuvo durante mucho tiempo determinada por la dependencia que tuvimos de eso que dio en llamarse “el mundo exterior”, hoy dependemos de tal forma de las

tecnologías que bien podría afirmarse que se ha llegado al nivel de la dependencia existencial.

No solo no podríamos hacer muchas de las cosas que nos son esenciales para llevar una vida plena, o al menos tranquila, sin contar con algún tipo de mediación tecnológica como respaldo, sino que nos es hoy difícil pensarnos a nosotros mismos sin ellas. Parece que hemos alcanzado, no la saturación tecnológica que Jonas encuentra en las culturas antiguas, sino una hibridación fenomenológica que solo parece hacerla imposible. El siguiente paso, según reconoce Gehlen (2003), bien podría ser el de la “adaptación espiritual a la era de la tecnología” (p. 218).

Este es entonces un buen momento para retomar el asunto de la mejora humana y presentar algunas conclusiones a partir de esta breve presentación de lo que he llamado aquí las miradas filosóficas a la tecnología.

### **Mejora humana, tecnología y filosofía**

Queda claro a partir de la exposición precedente que la filosofía de la tecnología resulta ser una herramienta eficaz para revisar de manera sistemática los objetivos, los mecanismos de implementación, las relaciones que se establecen entre los diversos agentes de la empresa científica de un proyecto de la envergadura como el de la mejora humana. Una propuesta de tal alcance requiere el uso de instrumentos que permitan poner en acción el tipo de herramientas propias de la filosofía de la tecnología. Esto permitirá, si bien no tomar las decisiones últimas sobre lo que se debe y no se debe hacer, sí, en el marco de lo previsible, procurar un balance final entre la oferta y la demanda de nuevos objetivos de vida, del tipo de intervenciones necesarios para alcanzarlos y de los riesgos y las oportunidades que representan para el presente y en nombre de futuras generaciones. En este camino a construir resulta evidente que los filósofos de la tecnología encontrarán diversos puntos de encuentro y desencuentro, tanto con sus pares en filosofía política, bioética y filosofía de la ciencia como con expertos de otras disciplinas. Este encuentro debe ser considerado como enriquecedor, por lo que no es pensable intentar obviar, negar o acallar alguna de las voces que entrarán en el diálogo.

Refiriéndonos específicamente al asunto de la mejora humana, podemos partir afirmando que si bien nuestra relación con las tecnologías ha hecho que nos

hayamos acostumbrado a usar máquinas para solucionar nuestras necesidades, algunas incluso generadas por las tecnologías mismas que nos han brindado las soluciones, esto es, a ser cada vez más dependientes de ellas (a externalizar, en el sentido de Gehlen), otra cosa muy diferente es pensar en la posibilidad de vernos a nosotros mismos como máquinas, o de querer maquinizar parte de nuestras funciones corporales e intelectuales, a fin de hacerlas más eficientes en procura de eso que hemos definido como nuestro nuevo sueño olímpico. Veamos entonces cómo, desde cada una de las miradas que hemos considerado, pueden ser interpretados algunos de los elementos de la mejora humana.

### *Interpretación de los elementos de la mejora humana*

Desde una perspectiva instrumentalista, a la que caracterizan el optimismo frente a las ciencias y la dificultad para aplicar juicios de valor generalizables, la mejora humana se ve como un paso natural en el camino a la conquista tecnológica de la naturaleza, incluidos nuestros limitados cuerpos físicos. Optimista es la visión desde la cual los frutos de la actividad científica, en particular los tecnológicos, no hacen más que ampliar oportunidades para llegar tan lejos como nos lo permita nuestra imaginación. La tecnología puede llevarnos al lugar al que queramos llegar, incluso definirlo si no estamos seguros de a dónde queremos ir. Si es posible modificar los cuerpos, no deberían ser nuestros temores los que lo impidan (no sería la primera vez que los sobrellevamos). Solo las incapacidades técnicas o la carencia del conocimiento para hacerlo de manera adecuada justificarían el poner freno a esta locomotora en movimiento.

Si nuestro temor se basa en lo desconocido, se nos recordará que fue tomando riesgos como los homínidos llegamos a distanciarnos de otras criaturas hasta convertirnos en humanos, lo que a su vez reafirma que eso, la humanidad, es un concepto que evoluciona a nuestro paso. Si por el contrario a lo que se teme es al posible uso desafortunado de los resultados de la investigación científica, las voces optimistas se alzarán para reiterar que en sí mismas ni la ciencia ni la tecnología son buenas o malas. Lo son quienes hacen uso de sus resultados. Las preguntas, entonces, no serán si dejaremos o no de ser humanos una vez que nuestros cuerpos naturales se hayan integrado con, o hayan sido reemplazados por los cuerpos tecnológicamente desarrollados, a cuyos problemas la ciencia misma nos

dará la solución. La pregunta es si dejaremos pasar la oportunidad para explorar esa alternativa.

De todas formas, afirman estos optimistas, la respuesta a la pregunta sobre si hacer uso o no de las nuevas herramientas deberá quedar en manos de quienes las desarrollaron. Al fin y al cabo, son ellos quienes tienen el conocimiento y experticias técnicas para tomar una decisión lo más sabia posible. Hacer lo contrario sería dejar nuestro futuro en manos de los legos, algo que para un optimista metodológico como Dewey (1927) resulta problemático, pues,

The layman takes certain conclusions which get into circulation to be science. But the scientific inquirer knows that they constitute science only in connection with the methods by which they are reached. Even when true, they are not science by virtue of their correctness, but by reason of the apparatus which is employed in reaching them (p. 163).<sup>8</sup>

Es por eso que la respuesta debe dejarse en manos de los expertos, que aquí es sinónimo de los científicos. De manera diferente piensan los filósofos que ven en la tecnología otra, una más, de las actividades sobre las cuales todo ciudadano debería tener la capacidad de decidir o, al menos, de hacer oír su voz (más aún si trata de la posibilidad de intervención sobre los cuerpos), de manera tal que puedan acceder tanto a los beneficios obvios para quienes experimentan las mejoras como a la solución de los problemas que puedan aparecer y que afectan tanto a los individuos como a sus comunidades.

En la primera sección se han señalado algunas de las posibles ventajas con las que contaría una persona a quien se le hubiesen practicado intervenciones para la mejora cognitiva. Una memoria sin baches, una velocidad de respuesta incrementada, una capacidad de análisis mucho más elevada que la del cualquiera que no haya pasado por el proceso de mejora, dentro de muchas otras posibles cualidades. Sin embargo, al lado de ellas aparecen los riesgos, tanto los asociados con los mecanismos que hayan sido usados para la mejora (aparatos mal calibrados, dosis erradas de medicamentos, fallos en el diseño de las prótesis, etc.), como los resultantes de una intervención exitosa (exceso de confianza en las nuevas habilidades, detrimento de las relaciones sociales de la ahora mejorada

<sup>8</sup> El lego toma ciertas conclusiones que entran en circulación como ciencia, pero el investigador científico sabe que constituyen ciencia solo en relación con los métodos por los cuales se llega a ellas. Incluso cuando son verdaderas, no son ciencia en virtud de su corrección, sino por el aparato que se emplea para alcanzarlas.

vecina, amiga, esposa, aparición de una nueva clase de individuos “mejorados” cuyo nicho social deberá ser construido al lado del de los ahora “normales”).

Agar (2015) ha presentado el problema en términos de lo que denomina la “nueva paradoja del progreso”, a saber:

The radical optimists expect that individuals’ hedonic benefits from technological progress can be extrapolated into the future. Indeed, the thesis of radical optimism should lead us to expect an acceleration of the improvement of subjective well-being from technological progress. But this does not occur. Hedonic normalization prevents us from passing on to our children the hedonic residues that accumulate over the course of our lives.

The new paradox of progress is a consequence of a replacement effect. There is turnover in a population. Individuals die and individuals are born. Death eliminates accumulated adaptation-proof hedonic residues. Births introduce to the population individuals whose hedonic set points respond to the well-being technologies that they experience as they mature (p. 90).<sup>9</sup>

El no poder garantizar que las nuevas generaciones mantengan los intereses y límites que se proponen para la inclusión de una tecnología como la que fundamenta la mejora humana o de los objetivos mismos del proyecto, debe hacer entonces que la balanza se incline en favor de los pesimistas o, como Agar (2015) prefiere denominarlos, los “optimistas escépticos”.

Incluso en caso de que las mejoras fuesen llevadas a buen término y los problemas arriba mencionados resultasen mínimos o inexistentes, como sociedad habría que tomar decisiones para las que bien pudiésemos no estar preparados. Asuntos tales como la garantía de justicia epistemológica en un mundo de humanos distanciados radicalmente por sus capacidades cognitivas: ¿En quién creer? ¿Quiénes deben o

<sup>9</sup> Los optimistas radicales esperan que los beneficios hedónicos que los individuos derivan del progreso tecnológico puedan extrapolarse al futuro. En efecto, la tesis del optimismo radical debería llevarnos a esperar una aceleración de la mejora del bienestar subjetivo a partir del progreso tecnológico. Pero esto no ocurre. La normalización hedónica nos impide transmitir a nuestros hijos los residuos hedónicos que se acumulan a lo largo de nuestras vidas.

La nueva paradoja del progreso es consecuencia de un efecto de sustitución. En una población hay rotación. Los individuos mueren y nacen. La muerte elimina los residuos hedónicos acumulados y a prueba de adaptación. Los nacimientos introducen en la población a individuos cuyos referentes hedónicos responden a las tecnologías de bienestar que experimentan a medida que maduran.

pueden ser nuestros líderes políticos, quiénes los que determinen el rumbo de la economía y de las ciencias? ¿Nos bastaría una sola mente mejorada para tener todas las respuestas? Estas cuestiones, presentes hoy con otros matices, serían parte del nuevo conjunto de inquietudes con las que tendríamos que vernos si la mejora cognitiva pasa de ser un proyecto para convertirse en una realidad.

Si la tecnología es una construcción social, su administración es un asunto que nos compete a todos. En una época en que gran parte de la nueva tecnología está disponible para el público general, en que su manejo depende de políticos, informadores, inversores y gurús diseñadores de futuros, tal vez no podamos esperar a contar con los juicios expertos que sugieren los partidarios de una perspectiva instrumentalista, sino que debemos garantizar que el uso social que de ella se haga represente los intereses y necesidades de quienes vivirán con sus productos. Si la historia pasada y presente de nuestras ciencias puede servir de referente, entonces es posible afirmar que, más allá de los marcos normativos que puedan construirse para promover la consecución de una ciencia social y moralmente responsable, el final del debate no parece estar en si las intervenciones propuestas por la mejora humana se llevan o no a cabo, sino sobre cómo tendríamos que actuar una vez estas hayan tenido lugar.

Si es posible de hacerse, los humanos lo harán. Ello, sin embargo, no nos libra de la responsabilidad de hacer uso de las mediaciones tecnológicas de la manera más responsable posible garantizando que, y parafraseando el imperativo ético de Jonas (1979), actuemos de manera tal que las consecuencias de nuestras acciones puedan hacerse compatibles con la permanencia de una vida humana auténtica. Esta es también la conclusión que de su estudio del impacto social del cambio tecnológico ofrece Mesthene (1967) y que muestra su actualidad aún hoy.

Technology has two faces: one that is full of promise and one that can discourage and defeat us. The freedom that our power implies from the traditional tyranny of matter – from the evil we have known- carries with it the added responsibility and burden of learning to deal with matter and to blunt the evil, along with all the other problems we have always had to deal with. That is another way of saying that more power and more choice and more freedom require more wisdom if

they are to add up to humanity. But that, surely, is a challenge to be wise, not an invitation to despair (p. 111).<sup>10</sup>

Mesthene (1967) tiene razón al afirmar que el desespero no es una alternativa, toda vez que conduciría a la inacción, y con ello a la detención del progreso propio de las sociedades tecnológicas. Sin embargo, si hemos llegado al punto de permitir que la tecnología nos sea ofrecida como un fin en sí mismo, a determinar su propio rumbo, estamos entonces abocados al vértigo que nos produce su autonomía. Y si ello representa un riesgo en términos generales, es decir, al hablar de cualquier tipo de tecnología, lo es más aún cuando las condiciones están dadas para que podamos llegar a convertirnos en el futuro campo de expansión de la tecnología. Sí, la ciencia puede llevarnos a donde queramos, sobre todo si no sabemos a dónde queremos ir y si descargamos en los medios la tarea de definir los fines de nuestro viaje.

Vienen al caso un par de ejemplos recientes. Por una parte, el muy sonado caso del científico He Jiankui, investigador de la Southern University of Science and Technology de China, que habría conseguido modificar el ADN de una pareja de gemelas a fin de intentar hacerlas resistentes a una posible infección con el virus del sida (Strait Times, 2018). El trabajo, del que no se dieron en su momento los detalles específicos, causó gran revuelo en la comunidad de genetistas y bioéticos, pues no solo atenta contra los protocolos que rigen las prácticas científicas, en particular los que tienen que ver con la comunicación de resultados y la aprobación por parte de las instituciones en las que se lleva a cabo la investigación, sino que la edición genética de los bebés, aún por comprobar, no habría sido realizada para evitar el desarrollo de la enfermedad debida a preexistencias clínicas.

El único objetivo, del cual las criaturas no fueron más que instrumentos pasivos, fue el de llevar a cabo un procedimiento tan solo para demostrar que puede hacerse, es decir, para evidenciar los límites, a los que se pueden llegar hoy, de la manipulación genética. Aquí, la tecnología convertida en un fin logra un éxito técnico a costa de valores éticos vigentes, haciendo caso omiso de los acuerdos que regulan las prácticas clínicas en humanos. Este es entonces un claro ejemplo

<sup>10</sup>La tecnología tiene dos caras: una que está llena de promesas y otra que puede debilitarnos y superarnos. La libertad que se deriva de nuestro poder, libertad de la tiranía tradicional de la materia, del mal que hemos conocido, conlleva la responsabilidad y la carga adicionales de aprender a lidiar con la materia y mitigar el mal, junto con todos los demás problemas con lo que siempre hemos tenido que lidiar. Esa es otra manera de decir que más poder, más opciones y más libertad requieren más sabiduría si algo han de agregar a la humanidad. Pero esto es, sin duda, un desafío para ser más inteligentes, no un llamado a la desesperación.

de confirmación de la regla según la cual la tecnología no se detiene por razones morales (Ellul, 1980, p. 337).

El segundo ejemplo, mucho menos dramático que el anterior, tiene que ver con la posibilidad real, de hecho, con la puesta en práctica de intervenciones de mejora física que permiten a sus poseedores acciones que podrían sugerirse como meramente accesorias, por no decir que del todo innecesarias. Los protagonistas del documental “Meet the Cyborgs” (Martin, 2014) producido por la BBC narran sus experiencias con una serie de mejoras físicas que incluyen recibir llamadas telefónicas directamente en el cerebro, sentir la actividad sísmica o sentir el polo norte magnético.

Otros de los llamados nuevos cíborgs han llevado a cabo mejoras en sus cuerpos que les permiten contrarrestar condiciones físicas, tales como limitaciones auditivas o imposibilidad para producir insulina. Pero sobre lo que quiero llamar la atención con los dos ejemplos mencionados es el hecho de que el hacer a sus cuerpos parte de un sistema tecnológico artificial responde nada más que al gusto por hacerlo, de nuevo llevado a cabo porque puede hacerse, pues ninguna otra razón guía las intervenciones (que dicho sea de paso, pueden complementarse con los casos de los implantes de chips bajo la piel para encender el automóvil o abrir puertas en el hogar y el trabajo, la fijación de imanes bajo las yemas de los dedos para sorprender a los amigos al hacer flotar metales sin contacto directo).

En estos casos, y de la misma forma en que actualizamos nuestros computadores o nuestros teléfonos móviles por el simple hecho de que existe una mejor versión en el mercado, aun si los aparatos en uso no tienen ningún daño notable (como problemas con el procesamiento de la información o límites de capacidad u operación), quienes deciden cambiar sus cuerpos lo hacen por el gusto mismo por el cambio, por hacer uso de una tecnología de la cual se puede hacer uso sin que medie ningún tipo de necesidad (salvo, claro, la de sentirse diferente o especial). El cambio por el cambio, la tecnología por la tecnología misma. Actualizar los cuerpos como se actualizan los objetos, invertir en tecnología porque existe, porque está a nuestra disposición. La mejora humana al alcance de todos, o al menos de quienes pueden costear la inversión. En estos casos, pareciese que lo que se vende como mejora humana, así de universal, resulta ser en realidad mejora personal, individualismo en su más pura acepción. Ninguno de los procedimientos descritos puede pasar del poseedor a su descendencia o compartirse con otros.

## Capitalismo corporal

En la perspectiva *immortalista* contemporánea, ya no es el esfuerzo espiritual el que abre permanentemente la vida, es la tarjeta de crédito. O más bien: la alianza entre la cuenta bancaria y de las biotecnologías. [...] Nuestro tiempo se empeña en ser el de la inmortalidad obtenida gracias a la chequera, la tarjeta bancaria y a los progresos de las ciencias químicas, físicas y cibernéticas. La perversidad de esta manera de abordar el problema salta a la vista: la inmortalidad versión transhumanista se compra, se comercializa (Redeker, 2018, p. 141).

Nuevas formas de ser humano para aquellos que quieran y puedan pagarlas. De la misma manera, se abren nuevos futuros, ideologías, mecanismos de control social y sobre los individuos. El sueño de la mejora humana, tecnología aplicada en su primer momento a los cuerpos, no puede más que reflejar la condición inescapablemente social de aquella, y, si se libra a su propio riesgo, puede incluso transformarse en el arma última en la batalla por el control social. Justamente la situación en la que Jonas (1979) y Ellul (1964) han sugerido que se hace necesaria la aparición de una filosofía sensible a esta nueva condición, sensible y dotada técnicamente para dar respuestas.

Pero no hay que engañarse. No es cierto que el humano haya nacido libre y completo, apto para la vida en medio de la naturaleza y que se haya autolimitado por medio de los constructos con los que ha encarado al mundo natural. Muy por el contrario, un humano limitado en condiciones físicas, con sus instintos deficientemente dotados para la supervivencia ha recurrido a la tecnología para construir prótesis de las cuales valerse para garantizar su subsistencia. La mirada antropológica no intenta minimizar los problemas que su implementación ocasiona, si no que intenta dar a la tecnología su justo lugar como herramienta de configuración de lo humano, del humano. La tecnociencia como mejora de sí mismo con la tecnología para compensar las limitaciones del organismo humano.

La tecnociencia como antropotécnica, como parte de “los procedimientos de ejercitación con los que los hombres de las culturas más dispares han intentado optimizar su estado inmunológico frente a los vagos riesgos de la vida y las agudas certezas de la muerte” (Sloterdijk, 2012, p. 24). Un proyecto tecnológico como el de la mejora humana se hace antropotécnico en cuanto ofrece posibilidades para

el dominio de las situaciones ambientales en las que el cuerpo mismo se considera a su vez parte del problema y lugar para la solución.

Sin embargo, desde esta perspectiva antropotécnica, dado que las transformaciones ofrecidas por la tecnociencia no se limitan a ser una alternativa para la modificación de los ambientes en los que los humanos viven, sino que se extiende a las acciones que ellos, los humanos, llevan a cabo para actuar sobre sí mismos, para autoconfigurarse a partir de su relación con el medio externo a partir de sus necesidades y deseos, la mejora humana es mucho más que solo un proceso de adaptación. En lugar de atmósferas que permitan la adaptación al medio, de esferas en la notación de Sloterdijk (2003) y Sloterdijk y Heinrichs (2004), la mejora humana promueve la creación de estrategias de conversión del humano en una criatura cada vez menos dependiente de lo que ese medio le ofrezca, o de aquello con lo que naturaleza le ha dotado.

Esta perspectiva, que, si no es optimista, por lo menos no es alarmista frente a las intervenciones que buscan la promesa del nuevo sueño olímpico, reclama para el humano una condición de naturaleza mucho menos que romántica y más cercana a los objetivos de la mejora que lo que a sus oponentes les gustaría reconocer. Al fin y al cabo, el hombre, sostiene Sloterdijk (2011), es “un híbrido, o dicho en el lenguaje del siglo XIX: un decadente, el producto de una situación de domesticación inconsciente en una deriva en la que las características de la especie fluyen de manera dramática” (p. 129).

Entonces, una propuesta que incluye la capitulación de cuerpo frente al poder de las técnicas de reacondicionamiento, bien mecánicas o electrónicas, bien farmacológicas, genéticas o nanotecnológicas, no hace más que actualizar las tareas de domesticación a la que los humanos se han sometido desde los albores de su historia. Dicho de otra forma, la tecnología que parece hacernos menos humanos opera en rescate de lo más humano en nosotros.

Por supuesto, no todos están de acuerdo con esta perspectiva. En particular aquellos que ven de manera diferente al humano, tanto en su naturaleza como a la mejora humana en cuanto instrumento para intervenir sobre aquella. Hay quienes afirman incluso que junto con el rechazo al cuerpo se avanza una campaña en contra de la humanidad (Redeker, 2014; 2018), no porque sea la sujeción a la dimensión biológica de nuestra especie lo que nos define de manera definitiva, sino porque limita sus posibilidades de trascendencia a la continuidad meramente

temporal del aparato físico que lo soporta. Un humano trascendente, esté o no ligada esta referencia a un agente superior, divino, es un humano que solo puede superar la muerte una vez que esta ha acontecido. Es a ella a la que se trasciende. Por lo tanto, las ansias de inmortalidad han de comprenderse como consecuencias del miedo a trascender. Se habrá dado paso entonces, afirma Redeker (2018),

A un acontecimiento antropológico inesperado: la técnica, y no, como los hombres lo imaginaron desde sus orígenes, su contraria, la teología, habría terminado por triunfar sobre la muerte. Inicialmente inventada para mejorar la vida humana, la técnica lograría en ese caso vencer la condición de posibilidad de la vida humana, la muerte (p. 143).

Así, la mirada filosófica sobre la tecnología, como en su momento lo fue sobre la teología, mostrará su valor como herramienta de comprensión, pero también, y, sobre todo, como parte del andamiaje conceptual que permita una revisión permanente del proyecto de mejora desde una perspectiva realmente polifónica.

## CONCLUSIÓN

Llegados a este punto, después del recorrido llevado a cabo por algunas de las perspectivas más relevantes de la filosofía de la tecnología, es posible afirmar que la mejora humana se constituye en un excelente campo de estudios para quienes quieran aprovechar los recursos de la corta pero rica historia de nuestra disciplina.

Los filósofos de la tecnología cuentan con herramientas que permiten acceder al proyecto de mejora desde diversas perspectivas: la implantación de tecnologías en el cuerpo y sus implicaciones para la definición de los límites entre lo maquinal y lo humano; el estudio crítico de programas de investigación centrados en las antropotécnicas como mecanismos de control y como herramientas de construcción con las que los individuos se constituyen a sí mismos; los impactos que puedan tener los proyectos transhumanistas en términos de calidad de vida individual, del tipo de relaciones que se puedan desarrollar al interior de las comunidades, así como de los puntos de encuentro que se establecerán entre comunidades con diversos intereses, marcos legales y aproximaciones epistemológicas, éticas y políticas a partir de los cuales responderán a futuros que ya son presentes.

Sin importar la perspectiva, o mejor aún, desde la sumatoria de las perspectivas aquí reseñadas, así como de las que surgen con cada nuevo giro de la noria tecnológica, la filosofía de la tecnología está llamada a ofrecer sus servicios a una sociedad altamente necesitada de puntos de referencia para la toma de decisiones, de miradas alternativas para tender puentes entre fuentes de información cada vez más difíciles de juzgar. La necesidad de dar la cara a los retos y de determinar nuevos cursos de acción fundados en lecturas juiciosas y multidimensionales de proyectos que, como el de la mejora humana, han dado inicio sin pedir permiso, y seguirán a nuestro lado durante mucho tiempo, han de ser un aliciente para que la investigación filosófica muestre su relevancia y capacidad de convocatoria.

## REFERENCIAS

- Agar, N. (2015). *The Sceptical Optimist: Why Technology Isn't the Answer to Everything*. Oxford: Oxford University Press.
- Annas, G. (2002). Cell Division. *Boston Globe*, 21, 97.
- Anwar, M., Kim, S. & Choi, S. (2015). The triumph of chemically enhanced cellular reprogramming: a patent review. *Expert Opinion on Therapeutic Patents*, 26(2), 265-280. <https://doi.org/10.1517/13543776.2016.1118058>
- Barnes, B. & Dolby, R. (1970). The Scientific Ethos: A deviant viewpoint. *European Journal of Sociology*, 11(1), 3–25. <https://doi.org/10.1017/S0003975600001934>
- Benjamin, G. (2016). *The Cyborg Subject. Reality, Consciousness, Parallax*. London: Palgrave-Macmillan UK.
- Bostrom, N. & Sandberg, A. (2009). The Wisdom of Nature: An Evolutionary Heuristic for Human Enhancement. In J. Savulescu & N. Bostrom, *Human Enhancement* (pp. 375-416). New York: Oxford University Press.
- Bostrom, N. (2004). *Transhumanism: The World's Most Dangerous Idea?* Retrieved from <https://nickbostrom.com/papers/dangerous.html>
- Bostrom, N. (2005). In Defense of Posthuman Dignity. *Bioethics*, 19(3), 202–214.
- Bostrom, N. (2007). Technological Revolutions and the Problem of Prediction. In F. Allhoff, P. Lin, J. Moor & J. Weckert (Eds.), *Nanoethics: The Ethical and Social Implications of Nanotechnology* (pp. 101-118). New Jersey: John Wiley & Sons.

- Bostrom, N. (2009). The Future of Humanity. In: J. K. Berg Olsen, E. Selinger & S. Riis (Eds.), *New Waves in Philosophy of Technology* (pp. 186-215). London: Palgrave-Macmillan UK.
- Cabrera, L. (2015). *Rethinking Human Enhancement. Social Enhancement and Emergent Technologies*. London: Palgrave-Macmillan.
- Claverie, B., & Le Guyader, H. (2018). Approches éthiques des néotechnologies d'augmentation de l'humain. *Ingénierie cognitive*, 2(1). <http://doi.org.10.21494/ISTE.OP.2018.0272>
- Dewey, J. (1927). *The Public and its Problems*. Athens, OH: Swallow Press.
- Ebbesen, M. & Jensen, T. G. (2006). Nanomedicine: Techniques, potentials, and ethical implications. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 2006, 1–11. <http://dx.doi.org/10.1155/JBB/2006/51516>
- Ellul, J. (1964). *The Technological Society*. New York: Alfred A. Knopf, Inc.
- Ellul, J. (1980). *The Technological System*. New York: Continuum Publishing Corp.
- Fukuyama, F. (2002). *Our Posthuman Future*. New York: Farrar, Straus & Giroux.
- Fukuyama, F. (2009). Transhumanism. *Foreign Policy*. Retrieved from <https://foreignpolicy.com/2009/10/23/transhumanism/>
- Gehlen, A. (2003). A philosophical–anthropological perspective on technology. In R. Scharff & V. Dusek (Eds.), *Philosophy of technology: The Technological Condition: An Anthology* (pp. 213-220). Malden: Blackwell Publishing.
- Gehlen, A. (1989). *Man in the Age of Technology*. New York: Columbia University Press.
- Hildt, E., & Franke, A. (Eds.). (2013). *Cognitive Enhancement. An Interdisciplinary Perspective*. New York: Springer.
- Hottois, G. (1996). *Entre symboles et technosciences. Un itinéraire philosophique*. Paris: Champ Vallon.
- International Olympic Committee (IOC). (1991). *Olympic Charter*. Lausanne: IOC.
- Straits Times. (2018). Gene-edited baby claim sparks outrage in China. Retrieved from <https://www.straitstimes.com/asia/east-asia/gene-edited-baby-claim-sparks-outrage-in-china>

- Jonas, H. (1979). Toward a Philosophy of Technology. *The Hastings Center Report*, 9(1), 34-43. <https://doi.org/10.2307/3561700>
- Juengst, E. & Moseley, D. (2019). Human Enhancement. Retrieved from <https://plato.stanford.edu/entries/enhancement/>
- Knorr-Cetina, K. (1981). *The Manufacture of Knowledge*. Oxford: Pergamon Press.
- Kourany, J. A. (2010). *Philosophy of Science after Feminism*. Oxford: Oxford University Press.
- Kourany, J. A. (2013). Human Enhancement: Making the Debate More Productive. *Erkenntnis*, 79(S5), 981–998. <https://doi.org/10.1007/s10670-013-9539-z>
- Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lakatos, I. (1970). Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes. In I. Lakatos & A. Musgrave (Eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge: Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science, London, 1965* (pp. 91-196). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139171434.009>
- Lakatos, I. (1976). History of science and its rational reconstructions. In C. Howson (Ed.), *Method and Appraisal in the Physical Sciences: The Critical Background to Modern Science, 1800–1905* (pp. 1-40). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511760013.002>
- Lakhan, S. & Kirchgessner, A. (2012). Prescription stimulants in individuals with and without attention deficit hyperactivity disorder: misuse, cognitive impact, and adverse effects. *Brain and Behavior*, 2(5), 661–677. <https://doi.org/10.1002/brb3.78>
- Latour, B. & Woolgar, S. (1979). *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*. Beverly Hills & London: Sage Publications.
- Latour, B. (1987). *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge: Harvard University Press.
- Laudan, L. (1978). *Progress and Its Problems. Towards a Theory of Scientific Growth*. Berkeley: University of California Press.

- McMullin, E. (1984). The Rational and the Social in the History of Science. In J. Brown (Ed.), *Scientific Rationality: The Sociological Turn* (pp. 127-163). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Martin, M. (Prod.). (2014). *Meet the Cyborgs* [Audio file]. Retrieved from <https://www.bbc.co.uk/programmes/b08bzl96>.
- Mesthene, E. (1967). Technology and Wisdom. In Mitcham and Mackey (Ed.), *Philosophy and Technology. Readings in the philosophical problems of technology*. New York: Free Press.
- Nouvel, P. (2015). A Scale and a Paradigmatic Framework for Human Enhancement. In S. Bateman, S. Gayon, S. Allouche, J. Goffette & M. Marzano (Eds.), *Inquiring into Human Enhancement. Interdisciplinary and International Perspectives* (pp. 103-118). London: Palgrave Macmillan.
- President's Council on Bioethics. (2003). *Beyond therapy: Biotechnology and the pursuit of happiness. A Report by the President's Council on Bioethics*. Retrieved from <http://bioethics.georgetown.edu/pcbe/reports/beyondtherapy>
- Redeker, R. (2014). *Egobody. La fábrica del hombre nuevo*. Bogotá: Fondo de Cultura Económica, Luna Libros.
- Redeker, R. (2018). *El eclipse de la muerte*. Bogotá: Fondo de Cultura Económica, Luna Libros.
- Saleh, A., Tang, G., Hadi, S., Yan, L., Chen, M., Duan, K., et al. (2015). Preoperative cognitive intervention reduces cognitive dysfunction in elderly patients after gastrointestinal surgery: a randomized controlled trial. *Medical Science Monitor*, 21, 798–805. <https://doi.org/10.12659/MSM.893359>
- Savulescu, J. (2009). The Human Prejudice and the Moral Status of Enhanced Beings: What Do We Owe the Gods? In J. Savulescu & N. Bostrom, *Human Enhancement*. New York: Oxford University Press.
- Scharff, R. & Dusek, V. (Eds.). (2003). *Philosophy of Technology. The Technological Condition. An Anthology*. New York: Blackwell Publishing.
- Schramme, T. & Edwards, S., (Eds.). (2017). *Handbook of the Philosophy of Medicine*. New York: Springer Netherlands.
- Sloterdijk, P. (2003). *Esferas I: Burbujas. Microsferología*. Madrid: Siruela.
- Sloterdijk, P. (2011). *Sin salvación. Tras las huellas de Heidegger*. Madrid: Akal.

- Sloterdijk, P. (2012). *Has de cambiar tu vida. Sobre antropotécnica*. Valencia: Pretextos.
- Sloterdijk, P., Heinrichs, H. J. (2004). *El Sol y la Muerte. Investigaciones dialógicas*. Madrid: Siruela.
- Wissel, B., Dwivedi, A., Merola, A., Chin, D., Jacob, C., Duker, A., et al. (2018). Functional neurological disorders in Parkinson Disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 89(6), 566-571. <http://doi.org/10.1136/jnnp-2017-317378>



# E l papel retroalimentador de la interacción con los artefactos en el desarrollo de las técnicas humanas\*

*The Feedback Role of the Interaction with Artifacts in the Development of Human Technology*

Álvaro David Monterroza Ríos\*\*



\*Este artículo es el resultado de discusiones sobre el origen de la técnica en el marco del encuentro de la Red Colombiana de Filosofía en Bucaramanga (agosto de 2018).

\*\*Profesor asociado al Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín – Colombia.

Email: alvaromonterroza@itm.edu.co

Fecha de recepción: 24 de marzo de 2019

Fecha de aceptación: 15 de mayo de 2019

## Cómo referenciar / How to cite

Monterroza-Ríos, A. D. (2019). El papel retroalimentador de los artefactos en el desarrollo de las técnicas humanas. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 11(20), 49-65. <https://doi.org/10.22430/21457778.1286>

**Resumen:** el artículo indaga por la importancia del papel del entorno de artefactos (y sus símbolos asociados) en la manera en que se desarrollaron las técnicas en los grupos humanos. Para ello, se explora la relación entre los seres humanos y la acción técnica y sus productos (los artefactos), proponiendo tres características que tienen los objetos artificiales como son (1) estructurales, (2) cognitivas y (3) motivacionales. Esto es, los artefactos no solo son una forma de repositorio y andamio de la cultura, sino que con su interacción permanente también ejercen un papel retroalimentador que enriquece el horizonte de posibilidades que nutren la creatividad técnica y cultural.

**Palabras clave:** artefactos técnicos, filosofía de la técnica, hombre prehistórico, hombre-influencia del medio natural, acción técnica.

**Abstract:** The article explores the importance of the role of the artifact environment (and its associated symbols) in the way techniques developed in human groups. To this end, the relationship between human beings and technical action and their products (artifacts) is explored, proposing three characteristics artificial objects have such as (1) structural, (2) cognitive, and (3) motivational. That is, artifacts are not just a form of repository and scaffolding of culture, but with their permanent interaction they also have an enriching feedback role in the horizon of possibilities that nourish technical and cultural creativity.

**Keywords:** Technical artifacts, philosophy of technology, prehistoric man, man-influence of natural environment, technical action.

## INTRODUCCIÓN

La técnica es una forma de acción presente en múltiples seres vivos, ya que, en su sentido más general, está asociada con la capacidad de adaptar el cuerpo de un organismo al ambiente para hacer más efectivas sus acciones de supervivencia. Algunos naturalistas del estudio del cambio técnico, como Devezas (2005), afirman que la técnica es un principio de mínima acción práctica que realizan distintos organismos con motricidad para fines de supervivencia. Existen entonces, de acuerdo a este punto de vista, acciones técnicas en invertebrados, peces, mamíferos y aves. En algunos casos, las acciones técnicas van más allá del cuerpo y vinculan objetos y material del ambiente para mejorar dicho desempeño asociado a la supervivencia. Sin embargo, el problema con esta noción amplia de técnica es que sugiere la idea de que la cultura y la técnica de los seres humanos son una continuación de sus capacidades biológicas. Estos acercamientos naturalistas a la técnica, aunque pueden ser sugerentes, pueden oscurecer algunos rasgos identitarios de los seres humanos. Este naturalismo choca con una idea generalizada, sustentada en autores y pensadores de la historia cultural y biológica humana (Darwin, 2013; Ortega y Gasset, 1982; Leroi-Gourhan, 1971), que afirman que el ser humano es *humano* porque es un ser técnico. Entonces, si la técnica está presente en muchos animales, ¿por qué es también uno de los rasgos más característicos de los seres humanos?

Para examinar las características de las acciones técnicas de los humanos se parte de dos supuestos, en principio razonables, que nos muestran las principales diferencias con las técnicas encontradas en otros animales. El primero señala que aunque la acción técnica existe en múltiples especies de animales, no deben ponerse en el mismo nivel entre ellos debido a su forma de operación (Monterroza-Ríos, 2018). Así, por ejemplo, las arañas tienen acciones técnicas cuando elaboran sus telarañas, mientras que otras especies, como algunos grupos de chimpancés, utilizan ciertos objetos del entorno para abrir nueces, lo que denota modos de operación y grados de libertad muy distintos. El segundo supuesto indica que gran parte de las habilidades técnicas de los seres humanos se distinguen de las de otras especies por la forma en que está configurada la relación cuerpo-mente (Mithen, 1998). Es decir, sabemos que los seres humanos utilizan ciertas capacidades mentales para diseñar, evaluar y corregir los productos de las acciones técnicas.

Si aceptamos estos dos supuestos, entonces podremos examinar de qué manera la interacción con un entorno de artefactos, que conforma nichos artificiales, transforma, en un nivel cognitivo y práctico, (Clark, 2003; Ingold, 2008) la manera en cómo se desarrollan las técnicas (y las demás actividades culturales) en los distintos grupos humanos. La interacción permanente de grupos humanos con sus artefactos y símbolos produce un efecto retroalimentador que da lugar a una coevolución entre los nichos artificiales y las capacidades técnicas de los humanos en una cultura.

Esta revisión conceptual y bibliográfica está basada en algunos autores del ámbito de la filosofía, la antropología y la psicología cognitiva sobre el origen de los humanos y la técnica, sin menoscabo de la necesidad de ampliar los marcos analíticos y buscar nuevas orientaciones metodológicas que resulten en un avance notorio de nuestro campo de conocimiento (Sarhou, 2018). Al final se espera mostrar, en un nivel descriptivo, cuáles son las características únicas de las acciones técnicas humanas y sus productos frente a los otros animales en la naturaleza.

### El *Homo sapiens* como ser técnico

Muchos investigadores de la historia de la evolución homínida han dicho que la capacidad de transformar técnicamente el medio es uno de los rasgos más importantes, sino el fundamental, de los seres humanos. Uno de los personajes más influyentes que ha sostenido esta concepción fue Charles Darwin, que en *The Descent of Man* (2013) —escrito en 1871— aseveraba que aunque los humanos tienen características biológicas únicas, como la bipedación y el cerebro grande, la diferencia principal con el resto de los animales era la capacidad de transformar el medio con el uso de herramientas.

El investigador británico también argumentaba que la evolución de nuestro inusual modo de locomoción estaba directamente relacionada con la fabricación de herramientas líticas. Según las hipótesis de Darwin (2013), los antepasados de los humanos probablemente tenían colmillos más fuertes, pero con el hábito de usar herramientas, mazos y armas para cazar o defenderse de sus enemigos, sus colmillos redujeron sus tamaños. Además, esas criaturas bípedas armadas

desarrollaron una interacción social más fuerte, la cual demandaba mayores capacidades intelectuales.

Como consecuencia, la evolución habría favorecido a los descendientes más adaptables, creando, asimismo, más sofisticación en sus técnicas y sus capacidades sociales. Lo que intentaba mostrar Darwin es que el entorno de herramientas creado por los humanos habría establecido un cambio en su propio medio que redireccionó la evolución de ciertos rasgos biológicos.

Las teorías y los detalles de la evolución de los seres humanos se han desarrollado y refinado enormemente desde las épocas de Darwin, principalmente, por el descubrimiento de nuevos fósiles y herramientas líticas, así como por el mejoramiento de técnicas de identificación y datación, lo que ha dado lugar a que conozcamos muchos más detalles de nuestros antepasados filogenéticos. Sin embargo, aún persiste la idea de que, evidentemente, el uso y desarrollo de técnicas y artefactos reorientaron el desarrollo biológico y cultural de los homínidos. En general, aún se argumenta que no solo fue el *medio natural* el que condicionó la selección de determinados rasgos biológicos, sino que las nuevas herramientas, artefactos y modificaciones al paisaje crearon un nuevo *medio artificial* que también condicionó ciertos rasgos biológicos humanos (Clark, 2003; Ingold, 2008; Latour, 2005).

No existe una «condición humana» en un sentido definitivo, porque la misma condición es histórica, es decir, lo que se considera humano ha cambiado dependiendo de la manera en que nos hemos concebido a nosotros mismos (Broncano, 2009; Vega Encabo, 2009); sin embargo, sí es legítimo preguntarse cuáles son las características que nos distinguen de otros animales.

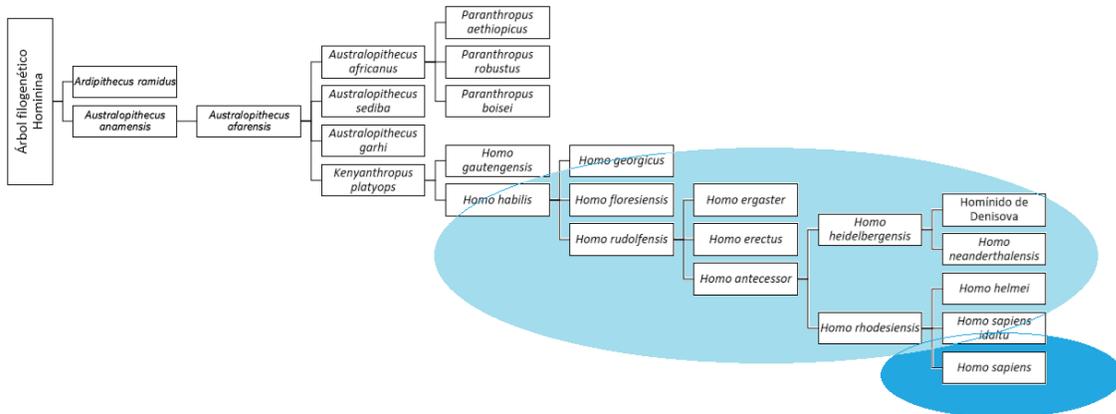
Ortega y Gasset (1982) decía que los humanos no tenemos esencia sino historia, pues el ser humano ha llegado a ser lo que es por su particular historia cultural y biológica (Broncano, 2009), pues no hemos sido creados de la nada, sino que somos producto de una evolución (biológica y cultural) que ha sido contingente y errática.

En la siguiente sección veremos de qué manera la paleontología ha ayudado a asociar a los seres humanos (modernos y antiguos) con sus habilidades técnicas, en especial, en la clasificación del género *Homo*.

## La técnica de los primeros homínidos

Las acciones técnicas de los diversos homínidos ya extintos se conocen a través tanto de los objetos de piedra y hueso, como de los rastros de actividad en las modificaciones de paisaje que dejaron como evidencia. Este tipo de técnica, por sus características especiales, no ha sido encontrada en otros animales no-humanos. Los homínidos (*Hominina*) son identificados, por la paleontología contemporánea, como una subtribu de primates que se caracteriza por la postura erguida y la locomoción bípeda, de los cuales al *Homo sapiens* se le considera el último sobreviviente. No obstante, no todos los homínidos bípedos pueden considerarse *humanos* y es importante detenerse en esta división.

Figura 1. Árbol filogenético de los *Hominina*



Fuente: (Monterroza-Ríos, 2018, p. 64) basado en (Weiss & Mann, 1985).

En la figura 1 se muestra el árbol filogenético que es mayormente aceptado. No se etiquetan como pertenecientes al género *Homo* a homínidos anteriores al *Homo habilis*, a pesar de compartir cualidades biológicas como la posición erguida o la capacidad de prensión manual. El género *Homo* agrupa a las especies consideradas humanas y, actualmente, esta clasificación se basa, entre otras características, en el tamaño y forma del cráneo (por tanto, del cerebro) que propuso en las primeras décadas del siglo XX el antropólogo británico Sir Arthur Keith, con el término *cerebral Rubicon* (Collard & Wood, 2007, p. 1575). Según esta clasificación, los homínidos con cráneos superiores a 750 cm<sup>3</sup> se consideran dentro del género *Homo* (Montagu, 1961). Más tarde, este límite fue cambiado a 600 cm<sup>3</sup> por Louis Leakey y sus colegas para acomodar el nuevo fósil encontrado en 1964 (Leakey, 1994). A este nuevo tipo de fósil se le llamó *Homo habilis* porque

se encontró en asentamientos de piedra que mostraban sus capacidades técnicas, como la invención de herramientas líticas. Los investigadores concluyeron que este homínido era capaz de tener prensión en el agarre para realizar las manipulaciones necesarias en la fabricación de utensilios de piedra. Por lo tanto, el *habilis* sería el primer humano, en el sentido biológico del término, debido a su postura erecta, dientes pequeños, y principalmente, a su cerebro relativamente grande (De Mardt, Olen, & Malaterre, 2003).

La clasificación hecha por la paleontología parece responder a criterios netamente morfológicos que, en consecuencia, no está exenta de problemas. De hecho, los antropólogos Collard & Wood (2007) han insistido en que esta clasificación es problemática pues, por ejemplo, se clasifica dentro del género al *Homo floresiensis* porque presenta rasgos humanos por su postura y herramientas, pero su cráneo es del tamaño de un chimpancé o un australopiteco. Para salvar este problema, los autores proponen que se debe tener en cuenta, además del tamaño del cerebro, el tamaño y la forma del cuerpo, el tamaño relativo del cerebro, además de otras características como la locomoción y la dieta (Collard & Wood, 2007).

En este sentido, es evidente que la clasificación paleontológica del género *Homo* termina siendo contingente, ya que es primordialmente un acuerdo entre investigadores sobre los tamaños y formas de los fósiles. Por lo tanto, la clasificación morfológica del cráneo solo sirve de manera parcial como criterio para establecer cuál especie es considerada el primer ser humano, por lo que, además de los rasgos biológicos, se hace necesario también tener en cuenta ciertos rasgos técnico-culturales, tales como la fabricación de herramientas, que es algo no visto en otros antepasados ni en animales no-humanos. Por eso, la utilización que algunos animales (primates, aves o pulpos) hacen de ciertos objetos del entorno, tales como piedras, ramas o esponjas, no se consideran objetos fabricados, pues no son una elaboración compuesta basada en un patrón, a diferencia de los primeros útiles de piedra de los humanos antiguos. La creación técnica, —que es un rasgo biológico y cultural simultáneo— debe ser un criterio indispensable para clasificar una especie como *humana*, ya que posibilita el desarrollo de otras características que identifican a los seres humanos como, por ejemplo, la vida social por roles, la aparición del lenguaje articulado, la transmisión de conocimientos, la moralidad o la agencia racional. Pero ¿de qué manera la creación técnica humana logra que se desarrollen estas otras capacidades y características?

La novedad del *Homo habilis*, con respecto a sus antepasados, es que fue capaz de *fabricar* herramientas primitivas y no solo de *usar* objetos de su entorno (ramas, rocas, troncos, etc.) como lo hacen otros primates. La fabricación de un objeto implica la evaluación de sus resultados para medir su eficacia. (Mithen, 1998). Esta habilidad técnica del *habilis* sería posible debido a su cerebro grande y locomoción manual, como también por la capacidad de manipular ideas y compartir conocimientos con sus congéneres. Este nuevo conjunto de útiles y armas proporcionó al primer humano la confianza para explorar nuevos territorios y adaptarse a ambientes distintos.

Por otro lado, al vivir en clanes, el *habilis* desarrolla un primitivo lenguaje articulado, que es una técnica novedosa que amplía las capacidades de la mente y enriquece la comunicación. Asimismo, los clanes repartían tareas dependiendo de las habilidades técnicas de sus individuos, conformando así las primeras sociedades; es decir, los nuevos artefactos y la destreza en su uso ayudaron a sustentar los roles de cada individuo dentro del grupo, algo no visto en sociedades de gorilas o elefantes (De Mar dt, Olen, & Malaterre, 2003). Este aparentemente pequeño salto cualitativo pudo haber sido el detonante de una primera evolución cultural debida a la exteriorización de una memoria colectiva plasmada en un entorno material funcional (Leroi-Gourhan, 1971), es decir, es un proceso en que se hereda la cultura (técnicas, lenguajes, costumbres, conocimientos, artefactos, creencias, etc.) de una generación a otra y se transforma durante el transcurso de esa generación por la interacción social entre los individuos y sus artefactos en un grupo humano.

Es obvio, entonces, que este desarrollo cultural no depende solo de las capacidades biológicas (y acá se encuentra una gran diferencia con las formas técnicas de otros animales). El cerebro grande y las capacidades de prensión manual son necesarias, pero no suficientes, para explicar las diferencias sustantivas entre las formas de vida de las especies humanas y los demás animales. Para describir la aparición de los rasgos humanos se necesita tanto la descripción biológica como la cultural, acogiendo la conocida idea de que los seres humanos son híbridos entre la naturaleza y su cultura (Cassirer, 1963). La cultura es el resultado de nuestro actuar técnico en el mundo, pues se sostiene en el tiempo, se comparte y se diversifica solo con ayuda de los sustratos materiales, esto es con artefactos y sus acciones técnicas asociadas, debido a que en dichos objetos materiales no solo

se plasma una estructura física, sino también los conocimientos, las habilidades y los símbolos que proporcionan un hábitat posibilitador de las prácticas humanas (Broncano, 2009).

## La técnica de los humanos modernos

Todas las especies humanas, desde el *Homo habilis* hasta el *Homo sapiens*, contaron con un conjunto de objetos para organizar sus grupos y vida social. Sin embargo, aún existe una diferencia importante por revisar: existen diferencias significativas entre la cultura de los humanos modernos (*Homo sapiens* moderno) y los humanos primitivos.

Según el arqueólogo norteamericano Mithen (1998), se tiene evidencia suficiente de que los humanos primitivos tenían inteligencias múltiples (sociales, técnicas, de historia natural), esto es, los primeros humanos fueron seres con una gran inteligencia no encontrada en animales no-humanos. No obstante, el mismo autor afirma que hay diferencias cualitativas entre las capacidades técnicas, mentales y sociales de los humanos modernos y sus ancestros. Estas diferencias se observan en las preguntas sin respuesta de los descubrimientos arqueológicos, que tienen que ver tanto en la diversidad funcional y diversidad de materiales de los objetos encontrados en los humanos modernos, como con la forma en la que asociaban los símbolos con artefactos (Mithen, 1998). Ante estas diferencias, el arqueólogo propone una hipótesis que se centra en la manera en cómo funciona la mente de los humanos modernos (*Homo sapiens*). Pues por las evidencias encontradas, los humanos modernos lograron hacer una integración de los diferentes tipos de inteligencia (social, de historia natural y técnica), que él llama, «fluidez cognitiva», veamos cómo lo explica:

... a pesar de las diferencias lingüísticas, todos los humanos primitivos compartieron el mismo tipo básico de mente: una mentalidad de navaja suiza. Poseían inteligencias múltiples, cada una de ellas dedicada a un área concreta de comportamiento, con muy poca interacción entre ellas. Se puede comparar la mente humana primitiva a una catedral con varias capillas aisladas, en las que se llevan a cabo, separadamente, servicios de pensamiento exclusivos, sin que se puedan oír en el resto del recinto catedralicio. [...] Parece que los humanos primitivos se parecían mucho a nosotros en algunos aspectos, puesto que poseían

esas áreas cognitivas especializadas, pero al mismo tiempo eran muy diferentes, porque carecían de un ingrediente vital de la mente moderna: la fluidez cognitiva (Mithen, 1998, p. 155-157).

Según Mithen, la fluidez cognitiva tuvo lugar en momentos distintos en diferentes poblaciones, entre 60 000 y 30 000 años atrás, y conllevó una integración de la inteligencia técnica con la inteligencia social y la inteligencia de la historia natural. Esto provocó los cambios de comportamiento que se observan en el periodo de transición, cuando aparecen el arte y la religión, lo cual generó una gran explosión cultural. Por supuesto, la hipótesis explicativa de Mithen debe ser puesta a prueba a la luz de las nuevas evidencias paleontológicas y genéticas encontradas en los últimos años. Sin embargo, sí hay evidencia suficiente para afirmar que existe una integración de las habilidades técnicas con las cognitivas que permite plasmar y moldear representaciones concretas y abstractas en los objetos materiales, lo que va a marcar un salto cualitativo en cómo evoluciona la cultura. El desarrollo mental potencializó la creatividad técnica, pero el conjunto de nuevos artefactos y sus símbolos también sirvieron de repositorio y andamio (Sterelny, 2010) para ampliar las capacidades cognitivas y prácticas de los seres humanos. Esto no solo transformó la mente de los humanos sino también sus habilidades prácticas y sus culturas particulares (Ingold, 2008). Los artefactos se convirtieron en el sustrato de la cultura, pues sin un entorno de objetos artificiales que sirva de repositorio extracorporal y colectivo de nuestras representaciones, no perdurarían los símbolos, los conocimientos, las creencias y las prácticas de una cultura. En efecto, la conservación de una cultura material es una de las grandes diferencias entre las técnicas humanas y las de otros animales. Otros animales, aunque inteligentes, no pueden fabricar, conservar e innovar su entorno, debido a que no heredan elementos extracorporales de sus progenitores y grupo social. Los casos excepcionales pueden ser los animales con estigmergia, esto es, los insectos sociales que viven y procrean en entornos materiales acondicionados por la especie misma, tales como hormigueros, termiteros o panales. No obstante, estos entornos no cambian significativamente de una generación a otra, como sí sucede con los grupos humanos (Monterroza-Ríos, 2018). Con los grupos humanos es distinto, porque cada generación hereda y dispone de un entorno para desarrollar prácticas propias en la que agentes humanos actúan mediados por redes de artefactos y símbolos.

## Por qué los artefactos humanos son únicos en la naturaleza

Los artefactos de las culturas humanas poseen una serie de cualidades que no han sido encontradas en otros productos animales en la naturaleza (nidos, telarañas, etc.). Por supuesto, la diversidad y complejidad de los artefactos contemporáneos son en gran parte producto de la propia historia cultural (la innovación crea innovación) en un nicho previo de artefactos, símbolos, conocimientos y necesidades de grupos humanos, cuyo análisis gnoseológico y epistemológico, tanto como metodológico, superaría la extensión y propósito de este artículo (Polino & Cortassa, 2016). Sin embargo, consideramos que existen unos rasgos relativamente sencillos que han desencadenado una rica y compleja historia técnica en las diversas culturas humanas. Los artefactos son las concreciones de las acciones técnicas y, como vimos anteriormente, la técnica es una de las cualidades distintivas de los seres humanos. En consecuencia, si identificamos los rasgos especiales de los artefactos humanos, entonces podremos establecer algunas características de nosotros mismos.

Los artefactos humanos tienen tres características: (1) estructurales, que están relacionadas con las formas de fabricación, composición y construcción de los artefactos; (2) cognitivas, que corresponden a patrones que pueden ser individuales o colectivos: patrones mentales en el caso de las creaciones técnicas individuales o diseños explícitos (planos, bocetos, etc.) en el de las creaciones técnicas colectivas; y (3) motivacionales, que conciernen a la razón por la cual siempre estamos creando, conservando e innovando un entorno de artefactos para superar los límites de nuestra propia naturaleza. Veamos a continuación, según Monterroza-Ríos (2018), los detalles de estas tres descripciones.

### *Características estructurales*

Las características estructurales corresponden a la manera en cómo están constituidos físicamente los artefactos, una forma compuesta de ser fabricados. Estas características, a su vez, se dividen en tres: la primera (i) es que los artefactos se hacen con ayuda de otros artefactos, esto es, algunos de los útiles creados se utilizan como herramientas y han sido seleccionados y creados con materiales que cumplan estos propósitos. Cualquier objeto de uso, herramienta, edificación ha sido realizado con ayuda de otras herramientas y con los materiales disponibles, esta es la tecnicidad de segundo orden. La segunda característica estructural

(ii) es que los artefactos de los humanos están compuestos por múltiples partes. Así, por ejemplo, mientras que los primeros humanos agarraban los sílex con las manos, las herramientas de los *Homo sapiens* tenían objetos compuestos, tales como lanzas de palos de madera con pequeñas rocas afiladas y amarradas con fibras, es decir, siempre requerían ser armados. La tercera característica (iii) es consecuencia de la segunda y es la utilización de múltiples materiales para la composición de artefactos; así, mientras que los primeros humanos usaban pocos materiales (roca, piel y madera, principalmente), después de la revolución cultural del *Homo* moderno (60 000 a 30 000 años) se encuentran múltiples materiales, tales como rocas diversas, madera, fibras, pieles, minerales, tinturas, resinas naturales, hueso, etc. (Mithen, 1998). La diversidad y complejidad de materiales aumenta progresiva y exponencialmente con el crecimiento de la cultura material, ya que es un aspecto que se retroalimenta. En suma, los artefactos de los humanos tienen características *estructurales* que se diferencian sustancialmente de otros artefactos animales.

### ***Características cognitivas***

La creación e invención de artefactos humanos también presenta características cognitivas diferenciadoras. Byrne (2004) ha estudiado las habilidades manuales y cognitivas de los primates que manipulan objetos (como los chimpancés, gorilas y orangutanes) encontrando algunas capacidades técnicas parecidas a los humanos. No obstante, el autor no ha encontrado evidencia de que los primates no-humanos tengan una guía correctiva basada en un esquema mental. Por el contrario, las herramientas de los humanos sí parecen crearse bajo un patrón (mental y motor), debido a los detalles de elaboración que solo son posibles si se poseen esquemas mentales que sirvan de patrón para evaluar sus productos y hacer correcciones sobre el mismo (Byrne, 2004). Además, las novedades implementadas de generación a generación demuestran que existe creatividad al introducir permanentemente modificaciones a los patrones preexistentes.

### ***Características motivacionales***

El otro aspecto fundamental que definitivamente marca diferencias en las realizaciones técnicas humanas, frente a la de los otros animales, se refiere a las características motivacionales. La mayoría de las creaciones técnicas del

humano moderno no están relacionadas directamente con la supervivencia, esto es, muchos de sus productos son hechos con base en necesidades percibidas, no en necesidades físicas o biológicas. Por ejemplo, la gran cantidad de objetos de adorno, piezas simbólicas, objetos de culto, pictogramas, pieles adornadas que aparecieron después de la revolución cultural del *Homo sapiens* moderno. Esta es la idea de la técnica de lo superfluo (técnicas para necesidades percibidas más no reales) defendida por Ortega y Gasset (1982) (escrita en 1939) cuando dice que el accionar técnico humano está mediado por una conciencia de sí, de los otros y del entorno que supera las ataduras de las necesidades biológicas. La técnica, según Ortega y Gasset (1982), no pretende suplir únicamente las necesidades básicas de la vida, sino que también busca el buen vivir por lo que el objetivo del surgimiento de la técnica es más el bienestar que la propia supervivencia.

La idea de Ortega y Gasset nos recuerda la teoría psicológica de Maslow (1943) que propone una jerarquía de necesidades humanas a través de una pirámide. Este autor afirma que conforme se satisfacen las necesidades más básicas (parte inferior de la pirámide), los seres humanos desarrollan necesidades y deseos más elevados. Las necesidades más básicas son las fisiológicas y de seguridad, mientras que las más complejas están relacionadas con la afiliación, el reconocimiento y la autorrealización. En este sentido, la técnica, según Ortega y Gasset (1982), abre un espacio de posibilidades para las «necesidades superfluas» que en su concepto (y también de Maslow, 1943) son las que más importan para la autorrealización de un individuo. Tal es el contraste que los demás animales no requieren de artefactos ni de cultura material para suplir sus necesidades de conservación; los gorilas, chimpancés, elefantes o delfines no requieren en sentido estricto de una cultura material para sobrevivir, aunque sean animales inteligentes, con cerebro grande, con comunicación relativamente compleja o que emplean eventualmente técnicas de caza o supervivencia colectiva.

## El papel retroalimentador del entorno de artefactos

Entonces, ¿el rasgo característico de los humanos es que desarrollan técnicas en un nicho de cultura material? Sería un error hacer una afirmación de tal calibre, pues repetiríamos las fallas de muchas teorías antropológicas que reducen la condición humana a un evento o rasgo particular, ya sea cultural o biológico. Lo que sí se puede afirmar es que los rasgos humanos más característicos, tales

como el lenguaje, la moralidad o la agencia racional no habrían sido posibles sin el desarrollo de prácticas mediadas en un entorno de artefactos y símbolos (Broncano, 2009).

Teniendo en cuenta esta afirmación, consideramos errada la creencia de la tradición religiosa y esencialista de que la condición humana fue establecida cuando teníamos una relación desnuda con la naturaleza. En ese mismo sentido, se equivocan también los seguidores de la idea de que los objetos de la técnica son capuchas que esconden y oscurecen la esencia humana, justamente porque no hay tal esencia. Por el contrario, los humanos son seres abiertos en una relación dinámica (y técnica) con el mundo, intentando superar los límites de su condición.

Dejando claro lo anterior, habría que revisar algunas tradiciones científicas, antropológicas y filosóficas que participan del debate acerca de si las habilidades técnicas humanas tienen un origen biológico o cultural (ver Tabla 1).

**Tabla 1.** Visiones tradicionales del origen de la técnica en los humanos

Visiones tradicionales del origen de la técnica	Visiones tradicionales del origen de la técnica teniendo en cuenta el papel retroalimentador de la técnica
La técnica humana es producto de la evolución biológica (Byrne, 2004; Leakey, 1994; Ayala & Cela, 2006; Leroi-Gourhan, 1971).	La técnica humana es producto de la evolución biológica, pero dicha evolución cambió de trayectoria por la acción técnica y el entorno de cultura material (Monterroza-Ríos, 2018).
La técnica humana es un producto de las acciones culturales (Cassirer, 1963)	La técnica humana es producto de la cultura (simbólica), pero la cultura solo es posible con los sustratos materiales que la mantienen en la historia, plasmada en las redes de artefactos y la transforman con la acción técnica sobre dichas redes. (Monterroza-Ríos, 2018)

**Fuente:** (basada en Monterroza-Rios, 2018).

La primera es la visión predominante en las ciencias naturales, como la paleoantropología o la biología evolucionista (Byrne, 2004; Leakey, 1994; Ayala & Cela, 2006; Leroi-Gourhan, 1971). Para estas perspectivas, la técnica es una consecuencia de los rasgos biológicos que la hicieron posible como, por ejemplo, la posición erguida, el cerebro grande, la liberación de las manos o un cambio de dieta. Para esta tradición, la técnica permitió la evolución cultural pero su causa fue producto de la selección natural de características morfológicas, cognitivas y funcionales.

Por otro lado, está la visión culturalista del origen de la técnica, presente en varios exponentes de la antropología filosófica clásica, de la cual se destaca la visión del alemán Cassirer. Para este autor, la técnica es un producto (como otros más) del lenguaje y los símbolos (Cassirer, 1963). Según esta concepción, las formas (símbolos) predominan e imponen la identidad al material sensible (artefactos).

Ambas tradiciones tienen mucha razón en sus afirmaciones sobre la técnica, pero en algunos casos olvidan el efecto retroalimentador a nivel cognitivo, motriz o simbólico que resulta de la acción técnica y de la misma práctica dentro de una cultura material. Por lo tanto, se propone una modificación parcial de las sentencias anteriores (ver Tabla 1).

Con los conocimientos actuales, parece muy complicado decantarnos por una u otra tradición, pues tanto los factores biológicos como los culturales son fundamentales para entender las acciones técnicas en los seres humanos. En todo caso, el objetivo de este artículo no es tomar partido por una de estas dos posiciones, sino que se tenga en cuenta que la técnica humana es tanto un efecto de nuestra biología y nuestra cultura como causante de nuestro desarrollo biológico y de nuestra evolución cultural. En definitiva, estas consideraciones quieren darle un papel más activo a la técnica.

## CONCLUSIONES

La historia natural de los humanos (antiguos y modernos) tiene una relación íntima con sus capacidades técnicas. Por esta razón, se ha denominado como representantes del género *Homo* a aquellos que tenían manifestaciones técnicas sofisticadas plasmadas en sus herramientas líticas. Sin embargo, hemos propuesto unas características relativamente sencillas que identifican los artefactos propios de los seres humanos, como son las características estructurales, cognitivas y motivacionales. En ese sentido, podemos concluir que el papel del entorno de artefactos (y sus símbolos asociados) ha sido fundamental para configurar varios rasgos humanos particulares, ya sean biológicos o culturales. El entorno de artefactos no solo sustenta sus prácticas sociales (Latour, 2005), sino que también cumple un papel retroalimentador que enriquece el horizonte de posibilidades que alimenta la creatividad y la imaginación técnica y cultural (Broncano, 2009). El ser humano, más que *Homo sapiens*, es un *Homo artificiosus*, el cual ha construido, colectivamente y con esfuerzo propio, nichos ecológicos artificiales

conformados con redes de prácticas en las que las personas, los artefactos y sus símbolos desarrollan una vida cultural.

## REFERENCIAS

- Ayala, F., & Cela, C. (2006). *La piedra que se volvió palabra*. Madrid: Alianza Editorial.
- Broncano, F. (2009). *La melancolía del ciborg*. Barcelona: Herder.
- Byrne, R. W. (2004). The Manual Skills and Cognition that Lie Behind Hominid Tool Use. In A. E. Russon, & D. R. Begun (Eds.), *The Evolution of Thought. Evolutionary Origins of Great Ape Intelligence* (pp. 31-44). Cambridge: Cambridge University Press.
- Cassirer, E. (1963). *Antropología Filosófica*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Clark, A. (2003). *Natural-Born Cyborgs. Minds, Technologies and the Future of Human Intelligence*. Oxford: Oxford University Press.
- Collard, M., & Wood, B. (2007). Defining the Genus Homo. In W. Henke, & I. Tattersall (Eds.), *Handbook of Paleoanthropology* (pp. 1575-1610). New York: Springer.
- Darwin, C. (2013). *The Descent of Man*. London: Wordsworth Editions.
- De Mardt, M., Olen, B. (productores), & Malaterre, J. (director). (2003). *La odisea de la especie* [Película]. Francia, Canadá, Italia, Suiza, Bélgica: Divisa Home Video.
- Devezas, T. C. (2005). Evolutionary Theory of Technological Change: State-of-art and New Approaches. *Technological Forecasting & Social Change*, 72(9), 1137-1152. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2004.10.006>
- Ingold, T. (2008). Tres en uno: cómo disolver las distinciones entre mente, cuerpo y cultura. En T. Sánchez Criado (Ed.), *Tecnogénesis: la construcción técnica de las ecologías humanas* (v. 2), (pp. 1-33). Madrid: AIBR Asociación de Antropólogos Iberoamericanos en Red.
- Latour, B. (2005). *Reassembling the Social. An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford: Oxford University Press.
- Leakey, R. E. (1994). *The Origin of Humankind*. New York: Basic Books.

- Leroi-Gourhan, A. (1971). *El gesto y la palabra*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Maslow, A. H. (1943). A Theory of Human Motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370-396. <http://doi.org/10.1037/h0054346>
- Mithen, S. (1998). *Arqueología de la mente. Orígenes del arte, de la religión y de la ciencia*. Barcelona: Crítica.
- Montagu, A. (1961). The "Cerebral Rubicon". Brain Size and the Achievement of Hominid Status. *American Anthropologist*, 63(2), 377-378. <https://doi.org/10.1525/aa.1961.63.2.02a00100>
- Monterroza-Ríos, A. D. (2018). *La naturaleza heterogénea de los artefactos. Un análisis ontológico*. Medellín: Fondo Editorial ITM.
- Ortega y Gasset, J. (1982). *Meditación de la Técnica y otros ensayos sobre la ciencia y la filosofía*. Madrid: Alianza.
- Polino, C., & Cortassa, C. (2016). Discursos y prácticas de promoción de cultura científica en las políticas públicas de Iberoamérica. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 8(15), 13-24. <https://doi.org/10.22430/21457778.402>
- Sarthou, N. F. (2018). Los instrumentos de la política en ciencia, tecnología e innovación en la Argentina reciente. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 10(18), 97-116. <https://doi.org/10.22430/21457778.666>
- Sterelny, K. (2010). Minds: Extended or Scaffolded. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 9(4), 465-481. <https://doi.org/10.1007/s11097-010-9174-y>
- Vega Encabo, J. (2009). Estado de la cuestión: Filosofía de la tecnología. *Theoria*, 24(3), 323-341. Recuperado de <https://www.ehu.eus/ojs/index.php/THEORIA/article/view/709/590>
- Weiss, M. L., & Mann, A. E. (1985). *Human Biology and Behaviour: An Anthropological Perspective*. London: The Book Service.



# ¿Orientan los aparatos tecnológicos las acciones humanas? Una postura praxeológica\*

*Do Technological Devices Direct Human Actions? A Praxeological Outlook*

 Manuel Leonardo Prada-Rodríguez\*\*



\* El presente artículo está relacionado con el proyecto de investigación *Inteligencia artificial al servicio de la justicia*, adscrito al Grupo de Investigación ABA, de la Unidad de Humanidades y Formación Integral de la Universidad Santo Tomás de Villavicencio.

\*\* Docente de la Unidad de Humanidades y Formación Integral de la Universidad Santo Tomás, Villavicencio-Colombia. Email: manuelprada@usantotomas.edu.co

Fecha de recepción: 08 de abril de 2019

Fecha de aceptación: 20 de mayo de 2019

## Cómo referenciar / How to cite

Prada-Rodríguez, M. L. (2019). ¿Orientan los aparatos tecnológicos las acciones humanas? Una postura praxeológica. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 11(21), 67-89. <https://doi.org/10.22430/21457778.1299>

**Resumen:** en la sociedad actual, el uso que las personas hacen de los aparatos tecnológicos no parece intencional, sino dirigido por el aparato mismo. Como esta situación es recurrente, este artículo busca contestar la pregunta de si los aparatos tecnológicos orientan las acciones humanas. Para ello se emplea un marco metodológico de enfoque cualitativo, empezando con una revisión de los antecedentes representados por las posturas de John Searle, Martin Heidegger y Bruno Latour. Después, se revisa la bibliografía fundamental de Antonio González-Fernández para seleccionar algunas premisas praxeológicas, y sentar una postura al respecto, a partir del concepto de realidad, al que denomina *alteridad*, relacionado con los aparatos tecnológicos, en tanto son cosas reales que pueden afectar las acciones humanas. Los resultados indican que los aparatos tecnológicos no dirigen las acciones humanas, asunto que corresponde a las estructuras de la praxis denominadas *actuación* y *actividad*. Así, la postura praxeológica no es mero intencionalismo ni puro dominio de la técnica, ni mucho menos una síntesis de ambas posturas. Más bien se puede proponer la coexistencia de la intencionalidad humana y la influencia del aparato tecnológico que, en tanto que cosa real, afecta al ser humano y lo obliga a dar una respuesta ante su presencia real. De esta manera, la implicación filosófica más importante consiste en derivar una postura praxeológica que supera las limitaciones de sus predecesores.

**Palabras clave:** estructuras de la praxis, praxeología, filosofía de la tecnología, intencionalismo, esquema intencional, actantes.

**Abstract:** In today's society, people's use of technological devices does not seem intentional, but directed by the device itself. As this situation is common, this article seeks to answer the question of whether technological devices guide human actions. A qualitative approach methodological framework is used, starting with a review of the background represented by the positions of John Searle, Martin Heidegger and Bruno Latour. Afterwards, the fundamental bibliography of Antonio González-Fernández is reviewed in order to select some praxeological premises, and to establish a position on the matter, based on the concept of reality, which he calls *alterity*, related to technological devices, inasmuch as they are real things

that can affect human actions. The results show that technological devices do not direct human actions, a matter that corresponds to the structures of praxis known as *action* and *activity*. Thus, the praxeological posture is neither mere intentionalism nor pure mastery of the technique, much less a synthesis of both positions. Rather, the coexistence of human intentionality and the influence of the technological devices may be proposed, which, as something real, affects human beings and forces them to respond to their real presence. In this way, the most important philosophical implication consists in deriving a praxeological position that overcomes the limitations of its predecessors.

**Keywords:** Structures of praxis, praxeology, philosophy of technology, intentionalism, intentional scheme, actants.

## INTRODUCCIÓN

En el contexto teórico de la filosofía de la tecnología, hay un debate en torno a si los aparatos tecnológicos llevan o no a los seres humanos a realizar acciones que ellos no tenían planeadas y que no desarrollarían en su ausencia. En la literatura respectiva, este debate se puede ejemplificar con la pregunta de si las armas matan a los seres humanos, es decir, si ellas tienen capacidad material para orientar las acciones humanas, o si las armas son instrumentos sin capacidad material para orientarlas, por lo cual son las personas las que, usando las armas, matan a sus semejantes. Al respecto, Vega Encabo (2010) ofrece la siguiente explicación:

Las armas no son un medio, un instrumento, sino un estímulo, una sugestión, una fascinación'. Con estas palabras, el escritor y ensayista Sánchez Ferlosio (2008, 125) resume a la perfección uno de los debates de mayor calado en la filosofía de la tecnología del siglo XX. Una consideración sobre lo que son objetos como las armas nos lleva a dos posiciones en conflicto: o bien son instrumentos que podrían ser usados bajo las más diversas condiciones de racionalidad y/o moralidad, o bien son algo más que medios a nuestra disposición e inscriben en su naturaleza valores sustantivos, una cierta concepción cultural e incluso existencial, moral y política (p. 334).

Para recopilar las múltiples posturas que algunos filósofos han defendido en este debate, Latour (1998) propone conceptualizarlas mediante los siguientes términos: instrumentalismo y materialismo. Para él, el instrumentalismo es la postura de filosofía de la tecnología según la cual los aparatos tecnológicos no orientan las acciones humanas. Por su parte, el materialismo, representado por la filosofía de Martin Heidegger, es la postura según la cual los aparatos tecnológicos orientan las acciones humanas. Con base en lo anterior, Latour (1998) elabora su propia postura por medio de una síntesis entre instrumentalismo y materialismo, consistente en que, aunque los seres humanos usan instrumentalmente los aparatos tecnológicos, estos terminan orientando las acciones de aquellos.

A partir de lo anterior, en este artículo se usa el estado del arte propuesto por Latour, haciéndole unas mejoras. Por ejemplo, cuando él habla de intencionalismo, no cita a ningún autor, razón por la cual, para suplir esta ausencia, se apela a la filosofía de la mente de Searle. La filosofía searleana también es usada en este artículo como representante de las demás visiones intencionalistas, es decir,

aquellas que postulan que solo el ser humano puede imponer intencionalidad en los aparatos tecnológicos, por lo cual ellos son meros instrumentos. Así, en este estado del arte se revisan las fortalezas y debilidades de las posturas filosóficas de Searle, Heidegger y Latour para, posteriormente, superar esas dificultades a partir de la praxeología del filósofo español Antonio González-Fernández, defendiendo la tesis de que los aparatos tecnológicos no orientan las acciones humanas, lo cual no significa una apuesta por la mera intencionalidad, tal como lo propone Searle.

Con base en lo anterior, la hipótesis de este trabajo es la pregunta sobre si los aparatos tecnológicos orientan las acciones humanas.

## **METODOLOGÍA**

Empleando un enfoque cualitativo, se indaga por los elementos praxeológicos útiles para constituir, en unidad sistemática, una postura con respecto al debate planteado. La herramienta principal de investigación es el análisis de los textos praxeológicos del fenomenólogo Antonio González-Fernández, que, aunque no participa de este debate, propone una filosofía que puede ser útil para resolver esta cuestión. Así, a partir del análisis hermenéutico de los textos praxeológicos, los resultados de la investigación permiten establecer una posición desde la que se afirma que los aparatos tecnológicos no orientan las acciones humanas. A continuación, se muestra el procedimiento de análisis por el que se pudo llegar a las conclusiones y a su interpretación.

## **ESTADO DEL ARTE**

Respecto del problema de la filosofía de la tecnología acerca de si los aparatos tecnológicos orientan las acciones humanas o si tan solo tienen intencionalidad derivada, hay tres posturas principales. La primera, resalta la agencia material de los aparatos tecnológicos, y es representada por Martin Heidegger. La segunda, enfatiza en la intencionalidad humana, tal como lo postula John Searle. Y la tercera, muestra una unión no contradictoria de ambas posturas, tal como lo promueve Bruno Latour.

## La agencia material de los aparatos tecnológicos

El pensamiento heideggeriano permite derivar dos posturas acerca de este problema. La primera, consiste en que el ser humano utiliza aparatos tecnológicos. El filósofo alemán diserta sobre los útiles, cuya esencia es ser usados por el *Dasein*, tal como lo menciona cuando analiza la circunmundaneidad y la mundaneidad, en general. «Un útil no 'es', en rigor, jamás. Al ser del útil le pertenece siempre y cada vez un todo de útiles [*Zeugganzes*] en el que el útil puede ser el útil que él es. Esencialmente, el útil es 'algo para...'» (Heidegger, 2005, p. 96).

La segunda postura heideggeriana tiene que ver con la esencia de la técnica, es decir, la estructura que emplaza a la naturaleza (*Gestell*):

(...) al aire se lo emplaza a que dé nitrógeno, al suelo a que dé minerales, al mineral a que dé uranio, a este a que dé energía atómica, que puede ser desatada para la destrucción o para la utilización pacífica (Heidegger, 1994, p. 17).

De esta manera, la esencia de la técnica domina al hombre, llevándolo a actuar de forma determinada por ella, mas no libre.

## Los aparatos tecnológicos tienen una intencionalidad derivada de la mente humana

Por otra parte, está el pensamiento netamente instrumentalista de Searle (1980), para quien un aparato tecnológico no puede agenciar las acciones humanas porque, sencillamente, no tienen intencionalidad original, sino derivada. La intencionalidad original corresponde al ser humano, quien la impone en ellos, tal como lo hace en las marcas, es decir, las letras que conforman palabras organizadas sintácticamente en oraciones y párrafos. El ser humano impone intencionalmente el significado porque tiene semántica, a diferencia de los computadores y robots que tienen inteligencia artificial. En otras palabras, la inteligencia artificial solo tiene, según el autor, sintaxis, tal como lo explica en el experimento mental que denominó *Caja china*. Como Searle no considera que la inteligencia artificial sea siquiera semejante a la intencionalidad humana, que es biológica, de su pensamiento se puede derivar que un aparato tecnológico más sencillo, como una motosierra o un cuchillo, tiene menos posibilidad de agenciar las acciones de los seres humanos. Es decir que el ser humano es responsable de sus acciones, en

calidad de agente, mientras que los aparatos tecnológicos son pacientes, satélites que reflejan la intencionalidad humana.

## La síntesis de las posturas materialista e intencionalista sobre la agencia de los aparatos tecnológicos

En un intento de unir las dos posturas anteriores, Latour (1998) sostiene que no hay motivo para seguir considerando al ser humano como agente y al aparato tecnológico como paciente, sino que ambos están al mismo nivel ontológico, por lo cual ambos reciben el nombre de *actantes*. Esta simetría ontológica se manifiesta en que cuando el ser humano usa un aparato tecnológico, en lugar de sostener una correlación libre, se fusiona con él, perdiendo voluntad y actuando de una manera muy diferente a como se comportaría si no tuviera dicho aparato. De esta manera, el actante humano y el actante no humano están atrapados en una red, en la que ambos constituyen una tercera entidad. Esto explicaría por qué si una persona está enfadada con otra, pero no tiene una pistola, puede hacerle un reclamo agresivo, pero no tanto como el que le haría cuando está armada, o sea, cuando se transforma en un actor obligado por el arma a seguir el rol de asesino, por lo cual la responsabilidad de los actos debe ser distribuida simétricamente entre ambos actantes.

## Ventajas y desventajas de las tres posturas principales sobre el problema

Las posturas filosóficas de Heidegger (1994), Searle (1983) y Latour (1998) sobre la técnica presentan las siguientes ventajas y desventajas: a) La ventaja de la visión de Heidegger consiste en que resalta la importancia de la esencia de la técnica, que emplaza a la naturaleza y somete al ser humano a su dominio. La desventaja es que ese dominio de la esencia de la técnica opaca la libertad y responsabilidad del ser humano en las consecuencias del uso instrumental de los aparatos tecnológicos. b) La ventaja de la visión searleana es que afirma la responsabilidad humana en las consecuencias del uso de aparatos tecnológicos, pero no tiene en cuenta que la esencia de dichos aparatos domina al ser humano. c) Y la ventaja de la postura de Latour consiste en que tiene en cuenta la responsabilidad del ser humano y de los aparatos tecnológicos, pero cuando los homologa ontológicamente, termina mostrando que el ser humano está cosificado, atrapado en una red al mismo nivel

ontológico de las cosas, sin voluntad propia para decidir cómo actuar ante los estímulos de los aparatos tecnológicos.

Con base en lo anterior, es pertinente conceptualizar el dilema de si los aparatos tecnológicos agencian las acciones humanas, mediante una filosofía que posibilite reunir la capacidad material de agencia que tienen los aparatos tecnológicos, la responsabilidad del ser humano y su dignificación.

## LOS APARATOS TECNOLÓGICOS SON REALIDADES QUE AFECTAN A LOS SERES HUMANOS

A partir de la praxeología se puede elaborar una definición de los aparatos tecnológicos como cosas que se actualizan en los actos de sensación. El uso del verbo *actualizar* no se debe a una mala comprensión del castellano, ya que es un término praxeológico que significa que las cosas se presentan en los actos de ver o de escuchar, entre otros, como algo diferente e independiente de ellos. Ahora bien, en la anterior definición del concepto de *aparato tecnológico* hay dos componentes, a saber: las cosas actualizadas y los actos de sensación en los que ellas se actualizan. Para saber qué son las cosas actualizadas es importante revisar primero la definición que la metafísica de la subjetividad da acerca de las cosas.

Según la metafísica de la subjetividad, las cosas son la realidad que está afuera de la mente (Simian, 2011). El sujeto encarcelado en el cuerpo adquiere información acerca del mundo por medio de los sentidos, que son considerados, desde esta perspectiva, como instrumentos. Así, la mente recibe del mundo información sensorial desordenada, por lo cual tiene que constituir subjetivamente la unidad de la cosa percibida, a partir de cualidades tales como el peso, la cantidad, la ubicación, el color, entre otras. Pero, a diferencia de la metafísica de la subjetividad, la praxeología, que hunde sus raíces en la noología de Xavier Zubiri, no considera que la mente humana esté en un cuerpo, sin acceso directo a la realidad. Más bien, la inteligencia es sentiente, tal como lo describe Zubiri (1984) en las siguientes palabras:

Esta nueva idea de la sensibilidad conlleva, en realidad, una nueva idea de la intelección: si los sentidos humanos son radicalmente distintos de los del animal, abiertos y universales; y si por otra parte en ellos y no en el pensar es donde primariamente se nos da la realidad, bien se podría decir que ellos son ya en sí

mismos intelectivos. Entender consistiría entonces, primariamente, no en elaborar juicios y razonamientos, sino en la mera aprehensión de la realidad en los sentidos de intelección (p. 76).

El acto de entender, así como el de escuchar, tocar o cualquier otro, es aprehender las cosas como reales. En otras palabras, en el acto de entender las cosas se presentan como reales, por lo cual no es propio de la fenomenología teorizar sobre un sujeto que las constituye a partir de datos sensoriales aislados y desordenados. No es la conciencia humana la que compone la realidad, sino que la persona puede estar consciente de algo porque es real, porque está ahí sin depender de ella. Esa es la forma como el ser humano se relaciona con la realidad en cada uno de sus actos. La persona no ve a las cosas como un estímulo que la obliga a ejecutar una única respuesta, sino como algo que se le presenta con alteridad radical, esto es, como algo diferente e independiente de ella.

Así, desde la praxeología, los sentidos no son instrumentos que captan información del mundo para llevársela a la inteligencia, sino que son una de sus partes constituyentes. Por eso, la realidad no es lo que está afuera de la mente, sino lo que se actualiza en los actos. Por los actos, mas no a través de ellos, se da la imbricación entre el hombre y el mundo. Por esa relación, los actos no son el *aparecer* o *mostrarse* de las cosas, ya que esos términos implican una visión subjetivista del mundo y del hombre, según la cual las cosas, esto es, los sujetos, no ingresan a la mente, sino que lo que entra en ella son las imágenes de las cosas, es decir, sus objetos. Los objetos dependen del sujeto. En cambio, para la praxeología los actos son el surgir de las cosas (González, 2014a), asunto que se aclara de la siguiente manera:

Lo que admiramos es el venir a la presencia de las cosas, no los mecanismos que lo puedan explicar. Por eso no estamos obligados a asumir la idea aristotélica de los actos como término de unas potencias. Ni tampoco la idea, derivada de esta, de los actos como la 'plenitud de la realidad de algo', y por tanto, como simple 'actuidad' opuesta a la 'actualidad'. Por las mismas razones, tampoco se trata de pensar los actos a partir del sujeto que los ejecuta, como si los actos fueran propiamente tales por ser ejecutados por un 'yo' que lo acompaña. Los actos no son activaciones de una conciencia, ni empírica ni trascendental (González, 2005, pp. 821-822).

Que los actos sean el surgir de las cosas implica que ellas rigen sobre los actos cuando se presentan en ellos. ¿A quién se presentan? Cuando un aparato tecnológico se actualiza en el acto de ver, no se presenta ante un sujeto que lo configura, sino que se presenta en el acto mismo de ver, que está encarnado. El ojo es la carne del acto de ver, en el que se aprehende el aparato tecnológico de forma real. Así, la definición subjetivista acerca de las cosas resulta ser problemática porque el sujeto, que teóricamente conoce la realidad a través de los sentidos, es un supuesto de la tradición filosófica no tematizado, por lo cual no se presenta en la experiencia inmediata (González, 1997).

La praxeología intenta corregir la desviación de la fenomenología que, aunque inicialmente bien se proponía alcanzar el principio de todos los principios partiendo de la experiencia inmediata, es decir, de lo que se presenta en las sensaciones, después acudió a explicaciones teóricas que no aparecen en la inmediatez de los actos. No es que la praxeología vaya en contra de las teorías, sino que aquellas no son su objeto de estudio, ya que trascienden la experiencia inmediata. Por tanto, las teorías son asunto de la ciencia y la metafísica, mas no de la praxeología (Robles, 2013). De ahí que la praxeología, como la fenomenología, se encargue de hacer análisis y descripciones, mas no explicaciones teóricas.

Para la praxeología, la realidad es una e indivisible. Sin embargo, en el análisis se puede diferenciar entre la realidad tal como es, independientemente del observador, a la que González (1997) denomina *alteridad real*, y la realidad tal como es observada por el ser humano, o *alteridad radical*, lo que para la noología de Zubiri (1984) es la formalidad de realidad:

Realidad no significa aquí existencia, y mucho menos algo allende mi aprehensión, sino que es la formalidad según la cual eso que llamamos calor está aprehendido como algo “de suyo”, es decir, según la formalidad de realidad. La existencia misma pertenece al contenido de lo real y no a la formalidad de realidad (p. 18).

Por ejemplo, un científico puede trazar hipótesis acerca de cómo es la alteridad real, independientemente de lo que se presenta en sus actos de sensación, teorizando, racionalmente, que la luz es un chorro de fotones o que la silla es un conglomerado molecular de átomos. Pero por más racionales que sean las anteriores explicaciones, ni los fotones ni los átomos se presentan como algo evidente en el acto de ver la luz ni en el de ver la silla. Lo que el observador ve es

la luz y la silla en su integridad, sin que el sujeto cognoscente tenga que constituir dicha unidad. Es a esta presentación de la cosa real, en tanto que unidad, lo que se llama *alteridad radical* (González, 1997). Así, dado que en la experiencia inmediata no se ve el sujeto cognoscente, sino que en dicha sensación solo surgen la luz y la silla, es preciso, según la praxeología, atenerse a lo que se da en la inmediatez de los actos (González, 1996).

De esta manera, la praxeología corrige la fenomenología de Edmund Husserl, que, en principio, quería ceñirse a la experiencia inmediata, pero que luego se deslizó desde los actos de sensación en los que surgen las cosas hacia el sujeto que las constituye (González, 2008a). Dado pues que la praxeología no considera como fenomenológicamente adecuado el concepto de percepción que remite a la teoría de un sujeto que conoce el mundo a través de los sentidos, en su lugar, postula el concepto de actualización. En consecuencia, la praxeología define el concepto de percepción como la acción con sentido intencional (González, 2015), mas no como la captación sensorial de datos de ese mundo que trasciende la mente. Según la metafísica de la subjetividad, el ojo percibe el color y la figura de una cosa, mientras que el tacto percibe su consistencia y textura, por lo cual la mente tiene que unir los datos emitidos por ambas fuentes de información. En cambio, según la praxeología, el ojo ve una cosa real, ya constituida, y el tacto también toca una cosa real, ya constituida:

La cosa en la aprehensión sería un sistema de notas sensibles, que se actualizan como algo «de suyo», es decir, como algo independiente del propio acto aprehensivo. El sistema de notas sería algo sustantivo, sin la menor alusión ni a las sustancias de la filosofía clásica, ni tampoco al esquema de la producción (González, 2008b, p. 117).

La cosa real se actualiza enteramente en el acto de verla, oírla, tocarla, etc. Para no ser confundida con la metafísica de la subjetividad, la praxeología postula el concepto de surgir, que está compuesto por dos partes: sub y regir (González, 2014b, p. 40). Esto significa que cuando una persona ve una cosa, esta última rige en el acto de ver, remitiendo a ella misma, mas no a dicho acto. En otras palabras, se ve la cosa vista, mas no el acto de verla (Sierra, 2018, p. 238). La cosa mucho menos remite a un sujeto cognoscente. Por cuanto el acto de ver no se ve, queda debajo de la cosa, subordinado a ella. Que la cosa rige significa que ella no depende de la persona, es decir, esta última no la constituye subjetivamente.

Más bien, la cosa surge en el acto de ver como algo real, íntegro e independiente de la persona en la que se actualiza (González, 2013, p. 95). Por eso se puede afirmar que los aparatos tecnológicos son cosas que se presentan como reales en los actos de sensación y son independientes de la actualización. Pero, ¿cómo es que los aparatos tecnológicos afectan a los seres humanos? Esa es la pregunta que se contesta en el siguiente apartado.

## RELACIÓN ENTRE LAS ACCIONES HUMANAS Y LOS APARATOS TECNOLÓGICOS

Si se parte del hecho de que el ser humano no percibe aparatos tecnológicos y que estos ni se muestran ni aparecen en su percepción, y si se aborda la visión praxeológica, según la cual el ser humano los actualiza en sus actos de sensación, es conveniente explicar en qué consisten dichos actos. Para Zubiri (1984), la inteligencia sentiente aprehende primordialmente la realidad, lo que González (1997) llama *acto de sensación*. Y dado que el acto es el surgir de las cosas, el acto de sensación es el surgir de las cosas en el acto de verlas, tocarlas, olerlas, etc. Cuando las cosas se actualizan en los actos de sensación, es decir, cuando se presentan con su alteridad radical en el acto de verlas, oír las, etc., afectan a las personas. Aquí hay que entablar una relación entre epistemología y antropología, ya que, para la praxeología, el ser humano no es una cosa que piensa, tal como lo propone el cartesianismo, sino que es un acto encarnado:

Lo más característico del ser humano no es cosa, sino acto, en su transparencia invisible. El ser humano no es una cosa, ni una mera mezcla de cosas, por más que se quiera pensar estas cosas, o estas notas, como cosas «espirituales». El ser humano, en su momento más característico, es acto. Pero es acto en una carne. Nuestros actos, en su invisibilidad, acontecen en un aquí carnal. Podemos decir entonces el ser humano es el «personar» de los actos en una carne concreta y biológica. Es persona. A este punto esencial y exclusivo tendría que apuntar cualquier intento de imitación de lo humano (González, 2017, p. 126).

El ser humano es la carne donde surgen las cosas. Y cuando las cosas surgen en la carne humana, la afectan. Así, por ejemplo, el olor a chocolate tiende a afectar agradablemente a una persona, a pesar de que haya gente que no lo tolere. De manera semejante, cuando una persona escucha la detonación de una bomba, ese ruido la afecta desagradablemente, asustándola. En esa línea de pensamiento,

los aparatos tecnológicos, por ser reales, tienen la capacidad de afectar a las personas. A esto González lo denomina acto de afección (Arias-Castañeda, 2002, p. 59). La realidad de las cosas se actualiza en el acto de sensación de las personas, afectándolas y obligándolas a responder de alguna manera ante ella. Es decir, las personas tienen que tomar una decisión acerca de qué hacer ante el agradable olor a chocolate o el ruido amenazante de la detonación de una bomba. Si se tratara de un perro, al oler el chocolate se lo comería –posiblemente, sin saber que el chocolate es tóxico para él– y huiría despavorido al escuchar la detonación de la bomba, ya que, en este caso, solo puede dar respuestas predeterminadas por el instinto de supervivencia. Pero si se tratara de un ser humano, por no estar sometido al instinto, podría excogitar diferentes respuestas ante la realidad que lo afecta:

Una señal interesante es la que se refiere al dominio del fuego por los homínidos. El fuego produce, en todos los mamíferos, una reacción de temor. El acercamiento al fuego, su manipulación, transporte, e incluso la técnica para su encendido, son señales de la actividad de un ser que pudo sobreponerse a sus estímulos, porque éstos se le presentaban como realidades. El fuego, aprehendido como realidad, ya no provocaría una respuesta automática de huida, permitiendo así un acercamiento inquisitivo al mismo, y su paulatino control (González, 2016, p. 436).

Así, la persona puede comer el chocolate, rechazarlo, huir de él, esperar un rato para comérselo más tarde, regalárselo a otra persona, entre muchas otras posibilidades. De manera semejante, al oír la detonación de la bomba, el ser humano no tiene que huir instintivamente, sino que, tras la afectación del sonido, puede quedarse quieto, ponerse a rezar, entre muchas otras opciones. Esta es la libertad que caracteriza al ser humano. Esta es la distensión que hay entre sus actos de sensación, afección y volición posibilitada por la alteridad radical. Por consiguiente, el hombre puede elegir, libre y voluntariamente, qué hacer ante la alteridad afectante de las cosas y, por ende, de los aparatos tecnológicos. El acto de sensación constituye, junto a los de afección y de volición, la estructura praxica de la acción.

Ahora bien, en este artículo sostenemos que los aparatos tecnológicos no dirigen las acciones humanas. Los aparatos surgen en los actos, es decir, se presentan con una alteridad radical que hace de ellos algo independiente del acto de

sensación. En los actos de sensación, los aparatos tecnológicos se imponen, rigiéndolos, de tal manera que dichos actos no remiten a ellos mismos, sino a esos artefactos actualizados en ellos. Al imprimirse con alteridad radical, los aparatos tecnológicos afectan a las personas, dándoles posibilidades que antes no tenían. Con un arma es posible matar a alguien, amenazarlo, manipularlo, entre muchas otras opciones. De forma semejante, con un teléfono celular la persona puede llamar a otra, entretenerse, etc. Los aparatos tecnológicos no tienen la capacidad de obligar a las personas a actuar de cierta manera. Por dicha razón, quien porta un arma no tiene que convertirse en un asesino, como si el arma lo obligara a matar a alguien, y quien usa un teléfono celular, tampoco tiene que convertirse, necesariamente, en un adicto a las redes sociales. Las acciones humanas pueden ser orientadas libremente (González, 2017).

### Las actuaciones y actividades orientan las acciones humanas

Con base en la estructura de la praxis que González (1997) llama *acción*, se da la estructura de la praxis conocida como *actuación*. Cuando un aparato tecnológico se actualiza en el acto de sensación, la persona tiene que responder de alguna manera ante esa realidad que lo afecta agradable o desagradablemente. Sin embargo, la persona no siempre crea nuevas respuestas, sino que habitualmente echa mano de una que le parece útil en ese tipo de casos. Por lo común, la persona cuenta con un esquema intencional vigente que le permite orientar sus acciones para responder ante dicho artefacto.

Sucede que cuando las personas van a realizar sus acciones, no siempre tienen que partir de cero, es decir, pensar en cómo van a actuar. Simplemente, las personas actúan, siguen el papel que otros escribieron, en calidad de actores. Por ejemplo, una persona hábil para manejar un automóvil no se pregunta hacia dónde debe dirigir la palanca de cambios ni si debe acompañar dicho movimiento con la opresión del pedal del freno o del acelerador. La persona acostumbrada a manejar, simplemente conduce su vehículo, realizando incluso otras acciones, tales como hablar con el copiloto o escuchar música. La persona actúa como un conductor. Lo anterior es posible porque las acciones realizadas en el pasado, que han sido guardadas en la memoria, sirven para orientar acciones en el presente, sin tener que reaprender el proceso vez tras vez. De esta manera, cada experiencia

vivida va constituyendo un esquema intencional que puede ser útil en el futuro (González, 1999).

Las personas heredan de la cultura, la familia, las instituciones educativas las costumbres que González (1997) denomina *esquemas intencionales*. De igual modo, los seres humanos a menudo intercambian maneras de orientar sus acciones. Por dicha razón, las personas usan los aparatos tecnológicos tal como las demás personas los usan en la cultura a la que pertenecen. Es decir, en la praxeología hay rastros de la conceptualización heideggeriana del dominio de lo público, según la cual, en su estado de caída el ser humano está sumergido en el trato de útiles, impidiéndole sentir la angustia que puede llevarlo a reconocer la importancia de construir su ser auténtico (Rivara, 2010, p. 63). Para la praxeología, en cambio, la actuación no se ve peyorativamente, como si cada ser humano tuviera que alcanzar su propio ser, rechazando su rol actoral.

Al respecto, la praxeología hereda la visión de persona propuesta por la noología zubiriana, corrigiendo sus problemas. Para Zubiri (2015), a diferencia de Heidegger, el hombre no está arrojado en el mundo, sino implantado en la realidad. Y en vez de angustiarse para pasar del estado indeseable de caída al de existencia auténtica, el autor plantea el concepto de *inquiescencia*, según el cual el poder de la realidad obliga al hombre a construir su propia personalidad. No obstante, cuando Zubiri afirma que el hombre solo logra ser autor de su vida en pocas ocasiones, González afirma que el hombre siempre puede ser autor de su propia vida, ya que esa posibilidad es una estructura de la praxis, que denomina *actividad* (Serna, 2009, p. 186).

Pero lo anterior no implica que el hombre deba crear respuestas originales cada vez que los aparatos tecnológicos lo afecten, sino que también puede seguir los esquemas intencionales de otras personas para orientar sus acciones cuando sus propias costumbres no le sirven para contestar, adecuadamente, a los desafíos de la realidad que lo afecta. Es decir, la dirección de las acciones siempre está en el plano de la intencionalidad humana, mas no en el de los aparatos tecnológicos, por más que estos se impongan en los actos de sensación con un poder afectante:

Es el caso, por ejemplo, de las señales de tránsito. El disco rojo se entiende en función de una acción previamente sentida: la acción de detener al automóvil ante la visión de tal disco. Recíprocamente, determinadas detenciones de automóviles

en los cruces de las calles se comienzan a entender a partir del disco rojo. La acción de detenerse está entonces fijada y orientada por un signo, y adquiere así el carácter de una actuación. Pero no hay nada en el rojo que se pueda considerar como un vestigio o una imagen de la detención del automóvil (González, 1997, pp. 119-120).

Cuando se actualiza en los actos, el aparato tecnológico obliga a la persona a tomar una decisión, aunque no la determina. El hombre siempre puede decidir cómo orientar sus acciones, porque por ser la carne del surgir no solo recibe pacientemente la afectación de los aparatos tecnológicos, sino que también puede excogitar activamente las respuestas para contestar ante dichos artefactos, ya sean respuestas habituales de otras personas, ya sean totalmente originales.

## CONCLUSIONES

En una época en la que las personas parecen estar sometidas por los aparatos tecnológicos, es conveniente preguntarse si dichos aparatos realmente las someten o no, si orientan las acciones humanas o son instrumentos sin intencionalidad. A partir del pensamiento de algunos autores fue posible contestar esta pregunta, tal como se hizo en el estado de la cuestión de este artículo. Las posturas allí expuestas presentaron las siguientes dificultades, que constituyen el problema a resolver en esta investigación: a) la visión instrumentalista, representada por el intencionalismo de Searle, hace caso omiso del hecho de que los aparatos tecnológicos afectan al ser humano; b) la postura materialista, representada por Heidegger, prescinde de la libertad y responsabilidad que el ser humano tiene de sus acciones; y c) la posición de Latour, que sintetiza las dos anteriores, considera al ser humano como ontológicamente igual a una cosa, en la red de actantes.

Con base en este problema filosófico de la tecnología, fue pertinente preguntarse si era viable elaborar una postura que fortaleciera los aspectos débiles de las visiones intencionalista, materialista y sintetizadora, acerca del problema en cuestión. Desde la praxeología, en esta investigación se ha afirmado que los aparatos tecnológicos son cosas reales que se actualizan en los actos de sensación, es decir, son cosas que surgen en la carne de quienes los ven, los oyen, etc. Cuando esto sucede, dichos artefactos afectan, agradable o desagradablemente, a las personas, obligándolas a actuar de alguna manera.

Pero el hecho de que el ser humano quede forzado por el aparato tecnológico a decidir si debe usarlo o no, no significa que dicho aparato determine esa elección. El ser humano es libre, por la alteridad radical, para escoger voluntariamente una respuesta entre muchas otras. Vimos cómo algunas de esas posibles respuestas son esquemas intencionales que a otras personas les sirven para responder a la afectación que les causan los aparatos tecnológicos y que ameritan ser adoptadas. Otras posibles contestaciones son creaciones de cada persona, en tanto que autora de su propia vida. Dado que el ser humano no es un animal sometido a su instinto, sino que es un animal de realidades, puede responder de múltiples maneras cuando los aparatos tecnológicos lo afectan. Es por eso que los aparatos tecnológicos no orientan las acciones humanas, sino que solo las afectan. Las acciones están dirigidas por la intencionalidad manifiesta en los esquemas intencionales, ya sean habituales, como en el caso de las actuaciones, u originales, como en el caso de las actividades.

Como se ha visto, esta postura praxeológica tiene puntos en común y divergencias con las posturas instrumentalista, materialista y sintetizadora. Como el instrumentalismo searleano, la postura praxeológica considera que la intencionalidad es capaz de orientar las acciones humanas hacia el uso de los aparatos tecnológicos o hacia su desuso, según sea el acto volitivo de quien decide cómo actuar. Por la estructura práxica de la actuación, el ser humano orienta sus acciones siguiendo esquemas intencionales. Y por la estructura práxica de la actividad, el ser humano orienta sus acciones creando un esquema intencional propio. Así, en la técnica hay un regir concerniente a la intencionalidad o *logos* del ser humano, que intenta controlar el surgir de las cosas.

No obstante, desde la postura praxeológica también se ha podido establecer un cierto acuerdo con un materialismo, pero diferente al heideggeriano. Según Heidegger, la técnica es esencialmente una estructura de emplazamiento que domina al ser humano. González está parcialmente de acuerdo con este asunto, por cuanto considera que la técnica tiene su propio regimiento, pero no comparte con Heidegger la idea de que el ser humano quede dominado por la esencia de la técnica ni con la de que dicha esencia sea la estructura de emplazamiento, sino que propone que lo esencial de la técnica es el surgir dirigido.

Según González, en la técnica el surgir consiste en una tensión entre dos regimientos inconmensurables. Por una parte, el ser humano quiere controlar

intencionalmente la técnica, asunto que acerca la postura praxeológica al instrumentalismo searleano. Pero, por otra, los efectos de la técnica no son siempre los esperados, por causa de la dirección impuesta cuando los aparatos tecnológicos rigen en los actos, es decir, cuando se presentan en los actos como algo diferente e independiente de ellos.

El regir del materialismo compite, en la postura praxeológica, con el regir del instrumentalismo, mientras que, para Heidegger, la intencionalidad humana no tiene cómo competir con la esencia de la técnica. Lo único que se puede hacer es dialogar con dicha esencia. En esa misma línea de pensamiento, la postura praxeológica se diferencia de la postura sintética de instrumentalismo y materialismo hecha por Latour. Mientras que Latour postula que la intencionalidad se fusiona con la agencia material del aparato tecnológico, para González el regir de la intencionalidad humana no se mezcla con el regir de la técnica. Dicha tensión, en ocasiones genera efectos no deseados, tales como la crisis medioambiental de la actualidad. Pero eso no significa que el ser humano tenga que doblegarse ante el dominio de la técnica, tal como se deriva de las propuestas de Heidegger y Latour. El ser humano puede corregir la dirección de la técnica.

En ilación con lo anterior, el regimiento de los aparatos tecnológicos en los actos no es equivalente a la visión heideggeriana acerca de la esencia de la técnica, ya que ese regir no se arraiga en el ser, sino en la realidad, tal como la concibe Zubiri. Para este autor, por debajo del ser, que es una luz, está la realidad, que como luminaria hace posible dicha luz. Y la realidad consiste en que hay algo antes de la luz del sentido impuesto por el *logos* humano. Mientras que para Heidegger, el mundo es inseparable del sentido, por lo cual se habla del mundo de la vida, del mundo de los artesanos, del mundo de los consumidores de tecnología, del mundo de la técnica, entre otros plexos de sentido, para Zubiri, el mundo, por ser real, es anterior al sentido intencional. El mundo es mundo antes de la adquisición del sentido de ser el mundo de la técnica, el mundo de los consumidores de tecnología, el mundo de los artesanos, entre muchas más posibilidades.

González incorpora esa idea zubiriana de realidad en su praxeología, mediante los conceptos de alteridad real –referente a la realidad, independientemente de las percepciones humanas, esto es, del sentido intencional dado a las cosas actualizadas en los actos que constituyen la acción– y de alteridad radical –correspondiente a la forma de realidad que queda en la aprehensión primordial

de realidad, según Zubiri, es decir, a que, según González, las cosas se actualizan en los actos como diferentes e independientes de ellos–.

Así, la esencia de la técnica, esto es, el surgir dirigido, tiene un regimiento relacionado con la cosa-real, con el aparato tecnológico independientemente del sentido que el ser humano le quiera, voluntariamente, asignar. Por eso es que el surgir dirigido está compuesto por dos partes: el surgir, esto es, la realidad tal como queda actualizada en los actos de sensación, y la dirección humana impuesta intencionalmente a dicho surgir, debido a la estructura práxica de la actuación. Esto es diferente a la esencia de la técnica concebida como una estructura de emplazamiento que esclaviza al ser humano, que no está en el plano de la realidad, sino en el del ser, o sea, en el plano del horizonte que da sentido intencional a las cosas.

En relación con lo anterior, a diferencia de lo que propone Latour, la praxeología no cosifica al ser humano. Latour concibe a un ser humano ubicado ontológicamente al mismo nivel de las cosas, por lo cual ambos son actantes, en lugar de que el ser humano sea visto como un agente y que la cosa sea paciente, porque esta última idea fomenta el antropocentrismo que Latour quiere contraargumentar. En cambio, González está a favor de un concepto antropológico que no cosifica al ser humano, tal como sucede en el caso de la cosa que piensa propuesta por Descartes. González considera que el ser humano es un acto encarnado.

En la praxeología, el acto reemplaza a la cosa. Por eso, la cosificación no es propia del ser humano porque los actos no son cosas, sino el surgir de las mismas. Y la carne reemplaza al pensamiento, porque la inteligencia es sentiente, mas no un sujeto encarcelado en un cuerpo. La carne reemplaza al pensamiento, entendido como un sustantivo, como un sujeto. González prefiere el uso de los verbos, porque están más relacionados con las acciones que los sustantivos. Por eso, en la carne surgen las cosas. En el oído surge el sonido del violín, que actualiza una realidad que no necesariamente está presente en el sentido de la vista. En la carne, que es el ahí del acto, está la imbricación entre el hombre y la realidad.

De lo anterior se pudo deducir que la postura praxeológica acerca de si los aparatos tecnológicos orientan las acciones humanas no es netamente intencionalista ni puramente materialista. Pero ella tampoco es una síntesis de ambas posturas. A partir de la praxeología, se ha podido involucrar al instrumentalismo searleano,

relacionándolo con la estructura praxica de la actuación. También se ha podido incorporar la visión heideggeriana acerca de la esencia de la técnica, pero no como algo totalizante, sino como algo parcial. Es cierto que hay personas dominadas por la técnica, pero esa no es una condición natural ni estática, sino que es un esquema intencional vigente que tiene que ser reemplazado por uno diferente, si lo que se desea es dejar una buena fuente de recursos naturales a las próximas generaciones, en lugar de explotarlas y contaminarlas dentro de pocas décadas.

Un aparato tecnológico rige en los actos, por cuanto es real, pero la dirección de las acciones, es decir, el sentido intencional correspondiente a la estructura praxica de la actuación, es netamente humano. Ambas formas de regir son inconmensurables, por lo cual no pueden ser sintetizados, tal como lo propone Latour. El regir de la técnica y el de la intencionalidad humana son, más bien, una tensión semejante a la propuesta por Heráclito entre los opuestos. Pero lo anterior no significa, como lo propone Latour, que el ser humano esté al mismo nivel ontológico de las cosas, razón por la cual puede corregir la dirección de la técnica. Por eso, a la luz del estado de la cuestión de esta investigación, la postura praxeológica acerca de si los aparatos tecnológicos orientan o no las acciones humanas es diferente a las anteriores, asunto que hace de ella una propuesta original, útil para contrarrestar la cosificación del ser humano y promover, más bien, la libertad, responsabilidad, intencionalidad, y dignidad del ser humano.

Ahora bien, a partir de esta investigación se pueden iniciar otras. Básicamente, desde la praxeología de González se muestra que la síntesis propuesta por Latour no es tan adecuada para explicar lo que realmente sucede en la correlación que hay entre seres humanos y aparatos tecnológicos, aunque sirve para mostrar que no se puede excluir del análisis ni al intencionalismo ni al materialismo. Pero, ¿es esta coexistencia de realidad influyente de los aparatos tecnológicos y la intencionalidad humana una mejor aproximación a la respuesta de la hipótesis de si los aparatos tecnológicos orientan las acciones humanas? Este artículo no cierra el debate, sino que lo reaviva, postulando una postura más desde donde pueden ser analizados los hechos que suceden cada vez que un ser humano se correlaciona con un aparato tecnológico y parece quedar esclavizado a él. Es decir, el aporte no consiste en finiquitar el problema de filosofía de la tecnología en cuestión, sino en darle vigencia.

En ilación con lo anterior, se propone la realización, en el futuro, de una investigación interdisciplinar entre inteligencia artificial y la postura praxeológica elaborada en este artículo. Desde la praxeología, se puede sostener que el aparato tecnológico no orienta las acciones humanas, a pesar de que las afecta. Pero ¿a partir de ella también se puede defender la tesis de que la inteligencia artificial no orienta las acciones humanas?, ¿los aparatos tecnológicos y la inteligencia artificial son cosas equiparables o, definitivamente, muy diferentes? Parece que la inteligencia artificial, a pesar de no ser humana, puede orientar las acciones humanas, por más que no inteliija sentientemente, es decir, por más que ella no sea una inteligencia de realidades.

## REFERENCIAS

- Arias-Castañeda, E. (2002). Praxis y confianza. *Renglones*, 50, 57-63. Recuperado de [https://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/470/50\\_07\\_praxis.pdf?sequence=2](https://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/470/50_07_praxis.pdf?sequence=2)
- González, A. (1996). Hacia una filosofía primera de la praxis. En J. Alvarado y J. Gandarias (Eds.), *Mundialización y liberación*. II Encuentro Mesoamericano de filosofía Managua, Nicaragua.
- González, A. (1997). *Estructuras de la praxis: ensayo de una filosofía primera*. Madrid, España: Editorial Trotta; Fundación Xavier Zubiri.
- González, A. (1999). La memoria: aproximación filosófica. *Voces del tiempo*, 32, 13-18.
- González, A. (2005). La praxeología como filosofía originaria. En R. Salas (Coord.), *Pensamiento crítico latinoamericano. Conceptos fundamentales* (Vol. 3, pp. 817-832). Chile: Ediciones Universidad Católica Silva Henríquez.
- González, A. (2008a). El eslabón aristotélico. *Cuadernos salmantinos de filosofía*, 35, 5-36. Recuperado de <http://www.praxeologia.org/eleslabonaristotelico.pdf>
- González, A. (2008b). Las cosas. En J. Nicolás y R. Espinoza (Eds.), *Zubiri ante Heidegger* (pp. 107-136). Barcelona, España: Herder Editorial.
- González, A. (2013). Corregir la técnica. *Cuadernos de Filosofía Latinoamericana*, 34(109), 91-101. <https://doi.org/10.15332/s0120-8462.2013.0109.06>

- González, A. (2014a). La ciencia estricta. *Cultura de Guatemala*, 35(1), 139-179. Recuperado de [https://issuu.com/revistaculturadeguatemala/docs/i\\_n\\_mero\\_2014\\_revista\\_cultura\\_de\\_](https://issuu.com/revistaculturadeguatemala/docs/i_n_mero_2014_revista_cultura_de_)
- González, A. (2014b). *Surgimiento. Hacia una ontología de la praxis*. Bogotá, Colombia: Universidad Santo Tomás.
- González, A. (2015). El surgir de la ética. *Ápeiron: estudios de filosofía*, (3), 231-247. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5966451>
- González, A. (2016). La evolución humana en Zubiri. En A. Scocozza y G. D'Angelo (Eds.), *Magister et discipuli: filosofía, historia, política y cultura* (Tomo 1, pp. 425-448). Bogotá, Colombia: Penguin Random House.
- González, A. (2017). Las máquinas y los gigantes. *Perifèria.*, 4(4), 119-131. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/PeriferiaCPG/article/view/332509>
- Heidegger, M. (1994). *Conferencias y artículos*. Barcelona, España: Ediciones del Serbal.
- Heidegger, M. (2005). *Ser y tiempo*. Chile: Editorial Universitaria.
- Latour, B. (1998). De la mediación técnica: filosofía, sociología, genealogía. En: M. Domènech, y F. Tirado, (Comps), *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad* (pp. 249-302). España: Crítica.
- Rivara, G. (2010). Apropiación de la finitud: Heidegger y el ser para la muerte. *Enclaves del pensamiento*, (4)8, 61-74. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-879X2010000200004](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-879X2010000200004)
- Robles, J. (2013). Postulación de la dimensión absoluta o de la gratuidad. A la luz del análisis estructural de la praxis de Antonio González. En M. Corbí (Coord.), *La crisis axiológica, raíz de todas las crisis que sufre nuestro mundo. Cómo manejarnos con ella. 8º Encuentro Internacional, octubre del 2012* (pp. 157-173). Recuperado de [https://www.academia.edu/25244997/8o\\_Encuentro\\_Internacional\\_del\\_CETR\\_2012\\_](https://www.academia.edu/25244997/8o_Encuentro_Internacional_del_CETR_2012_)
- Searle, J. (1983). *Intentionality. An essay in the Philosophy of Mind*. New York: Cambridge University Press.
- Searle, J. R. (1980). Minds, brains and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3(3), 417-457. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00005756>

- Serna, P. P. (2009). Ubicación de la praxis en las categorías conceptuales de Ellacuría. *Eidos*, (11), 170-187. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1692-88572009000200007&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1692-88572009000200007&script=sci_abstract&tlng=es)
- Sierra, C. (2018). El realismo real como marco de una filosofía primera para abordar el problema de la demostración de la existencia de Dios. *Open Insight*, 9(15), 231-295. <http://dx.doi.org/10.23924/oi.v9n15a2018.pp231-295.229>
- Simian, R. (2011). La existencia y la fundamentación de la metafísica. *Ideas y valores*, 60(147), 113-141. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/idval/article/view/36775/38753>
- Vega Encabo, J. (2010). Estado de la cuestión: Filosofía de la tecnología. *Theoria. An International Journal for Theory, History and Foundation of Science*, 24(3), 323-341. Recuperado de <https://www.ehu.eus/ojs/index.php/THEORIA/article/view/709/590>
- Zubiri, X. (1984). *Inteligencia sentiente. Inteligencia y realidad*. España: Alianza Editorial; Fundación Xavier Zubiri.
- Zubiri, X. (2015). *El problema teologal del hombre: Dios, religión, cristianismo*. Madrid: Alianza Editorial; Fundación Xavier Zubiri.



# C ontribuciones al debate sobre la relevancia moral de los artefactos tecnológicos\*

*Contributions to the Debate On the Moral Relevance of Technological Artifacts*

 Juan-Carlos Moreno\*\*



\*El presente trabajo es resultado del proyecto de investigación: *IMP HUM 2298: CONSTITUCIÓN TECNOLÓGICA DE LA HUMANIDAD. Hacia una Bioética fundamental. Segunda fase*, avalado por la vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá-Colombia.

\*\* Docente e investigador de la Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá – Colombia.

Email: juank.moreno@gmail.com

Fecha de recepción: 23 de abril de 2019

Fecha de aceptación: 25 de junio de 2019

## Cómo referenciar / How to cite

Moreno, J. C. (2019). Contribuciones al debate sobre la relevancia moral de los artefactos tecnológicos. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 11(21), 91-118. <https://doi.org/10.22430/21457778.1327>

**Resumen:** este artículo revisa el reciente debate sobre la relevancia moral de los artefactos tecnológicos, fundamentalmente generado a partir de los planteamientos de Peter-Paul Verbeek y, además, propone algunas contribuciones a la discusión. Antecedida por las teorías que afirman su agencia moral, la afirmación de la relevancia moral de los artefactos es posiblemente el más importante planteamiento realizado en el campo de la ética de la tecnología en las últimas décadas. Para comprender este planteamiento, el texto sintetiza la tesis de la relevancia moral de los artefactos; luego, hace algunas precisiones acerca de los argumentos que la sostienen para esclarecer algunos malentendidos, alrededor de los cuales se ha generado un amplio debate; adicionalmente, valora sus aportes al campo de la ética de la tecnología; finalmente, evalúa las críticas a esta perspectiva. El texto concluye con la presentación de algunas contribuciones al debate, relacionadas con las concepciones de agencia y relevancia moral. Específicamente, se argumenta que este planteamiento se puede sustentar en varias teorías de la agencia moral, en contraposición a las críticas que reducen el sentido de esta concepción a la teoría de la agencia moral sostenida desde la Teoría del Actor-Red.

**Palabras clave:** ética de la tecnología, filosofía de la tecnología, agencia moral, Peter-Paul Verbeek, Teoría del Actor-Red.

**Abstract:** This article is a review of the recent debate on the moral relevance of technological artefacts, fundamentally generated from the approaches of Peter-Paul Verbeek, and it also proposes some contributions to the discussion. Preceded by the theories that assert its moral agency, the assertion of the moral relevance of artifacts is possibly the most important approach made in the field of technology ethics in recent decades. To understand this approach, the text synthesizes the thesis of the moral relevance of the artefacts; then, it makes some precisions about the arguments supporting the thesis to clarify some misunderstandings around which a wide debate has been generated. additionally, it values its contributions to the field of technology ethics; finally, it evaluates the criticisms of this perspective. The text concludes with the presentation of some contributions to the debate, related to the conceptions of agency and moral relevance. Specifically, it

is argued that this approach can be sustained in several theories of moral agency, as opposed to criticisms reducing the sense of this conception to the theory of moral agency sustained from the Actor-Red Theory.

**Keywords:** ethics of technology, philosophy of technology, moral agency, Peter-Paul Verbeek, Actor-Network Theory.

## INTRODUCCIÓN

Recientemente, se han producido algunas contribuciones significativas en las que se afirma que los artefactos tecnológicos son moralmente relevantes en la deliberación y la evaluación moral, aunque es un asunto aún poco conocido. Esto tiene bastantes implicaciones teóricas y prácticas, tanto para la ética de la tecnología como para la ética en general, en tanto muestra que la mediación de los artefactos cuenta en el análisis moral, en contraste con las perspectivas éticas tradicionales que consideran a los artefactos objetos moralmente neutrales. Este planteamiento ha producido un giro hacia la materialidad en la ética de la tecnología, fundamental a la hora de abordar la cuestión práctica de la configuración moral de los artefactos.

La mayoría de las perspectivas éticas sobre las tecnologías suponen que los objetos, en general, y los artefactos tecnológicos, en particular, son solo recursos que tienen efectos causales que no agencian las acciones humanas y, por tanto, no tienen relevancia moral. Lo moral se ha considerado como un asunto limitado a los actos intencionales humanos, y los problemas morales sobre las tecnologías se han planteado desde este presupuesto, en sentido estricto, como un tipo de análisis normativo externo a los objetos tecnológicos en cuanto tales.

Hoy, este punto de vista ha sido profundamente cuestionado, especialmente por Verbeek (2005, 2006, 2008, 2011, 2014). Este autor sustenta la relevancia moral de los artefactos tecnológicos a partir de los aportes filosóficos de perspectivas como la Teoría del Actor-Red (TAR) (Latour, 2003), el análisis político de los artefactos de Winner (1980), y el análisis postfenomenológico propuesto fundamentalmente por Ihde (1990, 1993, 2009, 2010). Pero el tema es objeto de una amplia discusión relacionada también con los aportes de otros autores como Latour (2002), Peterson & Spahn (2011), Kroes & Verbeek (2014), Brey (2014), Illies & Meijers (2014), Gunkel (2012), etc.

A partir de los planteamientos de Verbeek (2011), la ética de la tecnología ha dejado de concebirse como una ética aplicada a lo tecnológico para adquirir un gran alcance filosófico, que cuestiona el desconocimiento de la dimensión material del análisis moral, y analiza el sentido moral-mediacional de los objetos tecnológicos. En palabras de este autor,

En lugar de mirar solo a los humanos, deberíamos comenzar a reconocer que las entidades no humanas están rebosantes de moralidad. Esta es una observación desafiante. La teoría ética general, después de todo, no deja mucho espacio para una dimensión moral de los objetos materiales (p. 2).<sup>1</sup>

Según el autor, los artefactos son relevantes moralmente, de manera indisociable a la agencia humana, en la medida que su mediación transforma nuestras percepciones y nuestras acciones e introduce cursos de acción indeterminados.

En términos de la fundamentación teórica de la ética, estos planteamientos han conducido a otros más amplios sobre el papel de las cosas materiales en el análisis ético. A partir de los filósofos modernos, especialmente de Kant, se logró trasladar la fuente de la moralidad de lo divino a lo humano. Salvadas las proporciones, se podría decir que, con los planteamientos mencionados, surge como problema la posibilidad de ampliar las fuentes de la moralidad a las cosas materiales:

¿Los análisis contemporáneos del papel social y cultural de la tecnología nos impulsan ahora a llevar la fuente de la moralidad a un lugar más allá, considerando la moralidad no solo como un asunto humano, sino también una cuestión de cosas? Tal pregunta desafía la teoría ética (Verbeek, 2011, p. 12).

En este texto se explican y se precisan los principales argumentos en los que se sustenta esta perspectiva ética. Específicamente, se explica el tipo de análisis fenomenológico sobre la forma como los artefactos median nuestras percepciones y nuestras acciones, y el carácter indeterminado de esa mediación. Luego, de manera crítica, se discuten algunos de sus presupuestos, como la posible condición de agentes de los objetos técnicos, el papel mediador de esos objetos, y los sentidos morales que se les pueden atribuir. Ello permitirá esclarecer algunos malentendidos, como la confusión sobre el supuesto carácter autónomo de la agencia de los artefactos, o la falsa dependencia de este planteamiento en relación con la concepción de la agencia de la TAR. En el texto también se evalúan las críticas realizadas a este punto de vista, y se valoran los aportes realizados por estos planteamientos dentro del campo de la ética de la tecnología, en especial, la orientación hacia la materialidad del análisis ético, que se desprende de este punto de vista, y las contribuciones para establecer formas concretas de configuración moral de los artefactos.

<sup>1</sup> Las traducciones de todos los textos citados son del autor.

## Los puntos cardinales del análisis moral sobre las tecnologías

Antes de explicar el sentido de la tesis de la relevancia moral de los objetos tecnológicos, es útil detenerse en algunas distinciones y precisiones básicas que pueden ayudar a entender los aportes de esta reciente proposición en relación con las anteriores perspectivas éticas sobre las tecnologías. La afirmación de esta perspectiva se realiza por medio de algunas delgadas líneas argumentativas que es necesario explicitar para evitar los malentendidos.

Específicamente, decir que los artefactos son relevantes moralmente supone rechazar la afirmación de su neutralidad, e implica formular un punto de vista sobre su influencia en la vida humana, sin llegar a ser deterministas, y en contraposición a los planteamientos voluntaristas sobre la responsabilidad moral.

La relevancia moral de los artefactos se soporta sobre la idea de que estos dan forma a las percepciones y acciones humanas. En esa medida, se distancia de la concepción instrumentalista que, entiende los artefactos simplemente como recursos neutrales, pero sin llegar a afirmar una concepción sustantivista, en la que las tecnologías son cosas sustantivas que dan forma a las sociedades. También implica reconocer a los artefactos como fuentes de moralidad y sostener un sentido de agencia asociado a ellos, aunque sin suponer que son agentes morales autónomos.

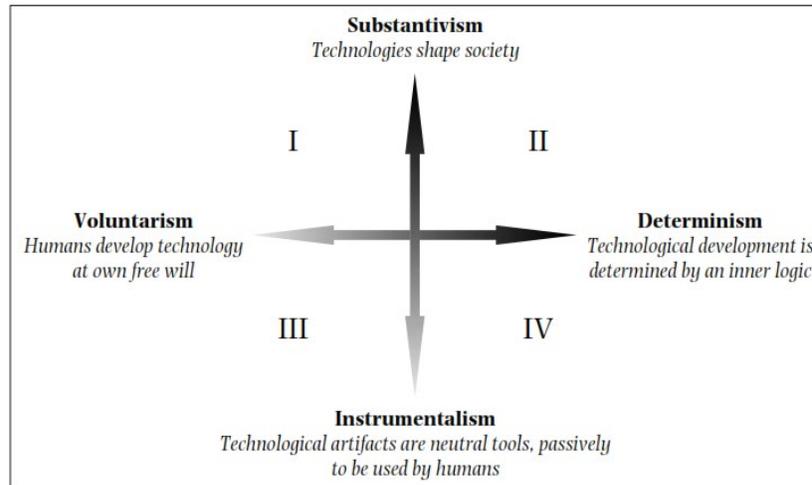
La afirmación de la relevancia moral de los artefactos abre, además, las puertas para comenzar a buscar parte de los criterios normativos morales de las tecnologías, en la configuración interna misma de los artefactos, a diferencia de la tendencia de los análisis éticos previos que buscan los criterios normativos exclusivamente en instancias externas a los objetos tecnológicos.

De acuerdo con lo que se acaba de señalar, para comprender las características especiales, los supuestos y la novedad del punto de vista moral planteado, puede ser muy importante trazar primero los puntos cardinales de los análisis éticos sobre la tecnología.

Frente a los cambios tecnológicos, Mitcham & Waelbers (2009) identifican cuatro puntos de tensión dramáticos hacia los que tienden las perspectivas éticas sobre las tecnologías y que darían respuesta a las siguientes preguntas generales: «(a) ¿Hasta qué punto los seres humanos dan forma a los productos o procesos

tecnológicos? (b) ¿De qué manera los productos o procesos tecnológicos dan forma a la acción y la percepción humanas?» (p. 371). Dichos puntos se presentan en la Figura 1:

**Figura 1.** Posiciones extremas de la ética de la tecnología



**Fuente:** (Mittham & Waelbers, 2009, p. 372).

El primer eje (voluntarismo–determinismo) se refiere a las formas extremas de responder a la primera pregunta sobre el sentido con el que posiblemente los seres humanos damos forma a las tecnologías; el segundo eje (sustantivismo–instrumentalismo) se refiere a las formas extremas de responder a la segunda pregunta sobre el sentido con el que las tecnologías dan forma a las percepciones y acciones.

Las posiciones sostenidas por estos cuatro puntos se pueden resumir brevemente de la siguiente manera: Los defensores del *voluntarismo* sostienen que el desarrollo de las tecnologías está determinado exclusivamente por la voluntad humana y que, por lo tanto, el desarrollo tecnológico es maleable. Por ejemplo, acusan cierto voluntarismo los enfoques que intentan explicar los cambios tecnológicos a partir de los cambios ideológicos, o contextuales, o sociales. Los defensores del *determinismo*, por el contrario, ponen la carga agenciativa en las tecnologías y no en la voluntad humana, en tanto creen que el desarrollo tecnológico sigue su propia lógica interna y que los seres humanos somos vehículos por medio de los que se expresa esa lógica.<sup>2</sup> Por ejemplo, es determinista tanto el punto de vista

<sup>2</sup>Una más amplia explicación del determinismo en relación con el análisis ético de las tecnologías se puede consultar en Moreno Ortíz y Osorio García (2017).

que considera que el desarrollo tecnológico conduce necesariamente al progreso, como el punto de vista contrario, que considera que el desarrollo tecnológico necesariamente genera riesgos y males sociales, ambientales, etc.

Por su parte, los defensores del *sustantivismo* consideran a la tecnología como algo *sustantivo* que da forma a la sociedad. De esta manera, el cambio tecnológico moldea o influye fuertemente en los asuntos sociales, políticos o humanos. Por ejemplo, desde este punto de vista se supone que todas las culturas de la edad de piedra son similares, o que la Revolución Industrial produce los mismos efectos en todas las sociedades. Los defensores del *instrumentalismo* sostienen que las tecnologías son productos humanos neutrales pasivos, o meros instrumentos. Ven los artefactos solo como herramientas que pueden ser utilizadas de diferentes maneras por personas con intereses e intenciones distintas, o en contextos diferentes. Por ejemplo, un arma es un solo un instrumento que puede utilizarse bien o mal, dependiendo de los intereses e intenciones en cada caso.

De acuerdo con Mitcham & Waelbers (2009), la mayoría de las perspectivas éticas sobre la tecnología no se reducen simplemente a alguno de los puntos extremos, sino que integran, usualmente, aspectos de dos de las distintas perspectivas señaladas en la figura 1. Específicamente, la mayoría de las perspectivas éticas se pueden ubicar en los cuadrantes II y III, es decir, en el cuadrante entre el sustantivismo y el determinismo (II), y en el cuadrante entre el voluntarismo y el instrumentalismo (III). Un representante del cuadrante II puede ser Jacques Ellul y un representante del cuadrante III puede ser Samuel Florman (p. 371).

La historia de la ética de la tecnología ha fluctuado entre estos ejes y perspectivas. Por ejemplo, se puede afirmar que acusaron una orientación hacia el determinismo, tanto la justificación moral de los avances tecnológicos en favor de los imperativos de la conquista de la naturaleza y del progreso material, como las advertencias sobre los posibles riesgos de la falta de control sobre esos avances, en el sentido alegórico mostrado por la ficción de *Frankenstein*, y las ficciones distópicas. En sus primeros episodios, la ética de la tecnología tuvo como marco una amplia crítica al sentido moderno de la tecnología y tomó la forma de una reflexión sobre el sentido y los fines de los avances tecnológicos. El argumento principal de esta crítica suponía que el cambio tecnológico estaba orientado por una lógica propia, que implicaba una forma de deshumanización, en la medida en que separaba a los seres humanos de la naturaleza y ponía la existencia humana como medio para el

fin del avance tecnológico. Esta idea involucró algunas formas de determinismo y de sustantivismo.

Por otro lado, los enfoques deontológicos y consecuencialistas posteriores de la ética de la tecnología, se comprometieron con presupuestos instrumentalistas y voluntaristas, al asumir que los artefactos tecnológicos eran solo recursos neutrales pasivos y que los problemas éticos dependían solo de algunas formas de la voluntad humana expresadas en principios regulatorios generales, o en cálculos de riesgo-costos-beneficios.

### ***Una crítica a la Tesis de la Neutralidad***

En las tres últimas décadas, estos puntos extremos de la figura 1 han sido profundamente cuestionados desde el campo de los estudios de la ciencia y la tecnología, ECT (*Science and Technology Studies, STS*), y sería un poco largo explicarlo aquí. La crítica fundamental a estos puntos de tensión tiene que ver con los presupuestos metafísicos desde los que se piensa la interacción de las tecnologías con las sociedades.<sup>3</sup> Desde este campo también se ha cuestionado la tesis de la neutralidad, supuesta, sobre todo, en el instrumentalismo. Esta tesis se puede formular de la siguiente manera:

La *Tesis de Neutralidad* sostiene que “los artefactos son simplemente medios neutrales para los fines que persiguen los agentes” (Illies & Meijers, 2009, p. 437). Pero esta tesis ha sido radicalmente cuestionada dentro del campo de los estudios ECT, en relación con la tecnología.<sup>4</sup>

A pesar de esos cuestionamientos, la tesis de la neutralidad sigue influyendo fuertemente en muchas perspectivas éticas tradicionales sobre la tecnología, que ponen toda la carga moral sobre la agencia humana y rechazan cualquier relevancia moral de los artefactos tecnológicos, en tanto desconocen cualquier

<sup>3</sup> Específicamente, el construccionismo mina las bases metafísicas desde las cuales se asientan las concepciones esencialistas de la tecnología, supuestas en el determinismo, el instrumentalismo y el sustantivismo. Desde una concepción ontológica relacional, la Teoría del Actor-Red concibe a los objetos tecnológicos como entidades híbridas, con un sentido de agencia asociada a la agencia humana, evitando tanto los puntos de vista del voluntarismo como del determinismo.

<sup>4</sup> En relación con la ciencia son bien conocidos los cuestionamientos a la neutralidad valorativa planteados por Habermas (1973), Kuhn (1982), Putnam (1981), Laudan (1984), Rescher (1993), Echeverría (1998).

sentido de agencia asociado a ellos. Por supuesto, limitan la ética de la tecnología a una ética de las responsabilidades humanas sobre los usos de las tecnologías.

En contraposición a la idea de la neutralidad, en la filosofía de la tecnología más reciente se supone ampliamente que los artefactos tecnológicos, “son capaces de cambiar nuestra relación con el mundo de formas bastante fundamentales e introducir consecuencias morales potencialmente graves que van más allá de las intenciones de sus diseñadores” (Illies & Meijers, 2009, p. 437). La tesis de la relevancia moral de los artefactos tecnológicos se asienta sobre este tipo de supuestos.

Sin embargo, Peterson & Spahn (2011) cuestionan la necesidad de asumir una relevancia moral especial de los artefactos y argumentan la viabilidad de la idea de la neutralidad, no en un sentido fuerte, sino en un sentido débil. Con esta distinción intentan a la vez reconocer la injerencia que tienen los artefactos en la evaluación moral de las acciones y negar cualquier sentido de agencia no humana y de relevancia moral de los artefactos. Específicamente precisan lo siguiente:

*La Tesis de Neutralidad Fuerte* sostiene que los artefactos tecnológicos: (i) nunca figuran como agentes morales, (ii) nunca son moralmente responsables de sus efectos, y (iii) nunca afectan la evaluación moral de una acción. *La Tesis de neutralidad débil* sostiene que (i) y (ii) son verdaderas, pero rechazan (iii). Por lo tanto, desde esta tesis, se puede a la vez afirmar la neutralidad de los artefactos y reconocer que pueden afectar la evaluación moral de las acciones (Peterson & Spahn, 2011).

En este mapa de posiciones diferentes sobre la ética de la tecnología tiene cabida una distinción más entre una perspectiva *externalista* y una *internalista* del análisis moral. La perspectiva externalista sostiene que el análisis moral de las tecnologías debe realizarse desde un punto de vista de sentido o cultural, externo a las tecnologías en cuanto tales, ya que ellas no son agentes intencionales, no entrañan valores. La perspectiva internalista sostiene que el análisis moral debe realizarse teniendo en cuenta las mediaciones tecnológicas y la relevancia moral de los artefactos, pues las tecnologías pueden modificar nuestras percepciones, intenciones y acciones en general, e introducir cursos de acción imprevistos fuera de las configuraciones de uso previstas por los diseñadores.

Hasta el momento, los principales enfoques éticos de las tecnologías han asumido una perspectiva externalista. Específicamente, los enfoques que se desprenden de una crítica a la técnica moderna han pretendido encontrar los fines y el sentido de la técnica en perspectivas de sentido que trascienden la técnica, que vuelven la mirada a las humanidades o señalan el horizonte de sentido ofrecido por una tercera cultura en la que pueden integrarse las dos culturas señaladas por Snow (1987), la científico-técnica y la humanista. Por su parte, los enfoques deontológicos han pensado la ética desde principios normativos generales, que se pueden aplicar como criterios reguladores en los casos particulares. Y finalmente, los enfoques consecuencialistas han evaluado fundamentalmente los riesgos-costos-beneficios de las implementaciones tecnológicas, atendiendo a los resultados o las implicaciones finales y desatendiendo la configuración interna de lo tecnológico. Precisamente, la afirmación de la relevancia moral de los artefactos se ha constituido hoy como el principal punto de partida para un análisis moral internalista de las tecnologías.

## La relevancia moral de los artefactos

Los argumentos con los que se sustenta la idea de la relevancia moral de los artefactos contrastan con los presupuestos comúnmente establecidos sobre la ética de la tecnología, que oscilan entre los puntos de tensión señalados en la figura 1. El análisis de este contraste es importante para identificar los aportes novedosos que propone la perspectiva de la relevancia moral de los artefactos en el contexto de las perspectivas éticas anteriores.

En términos generales, desde los presupuestos comúnmente establecidos, se asume que los artefactos tecnológicos a veces afectan los resultados de nuestras acciones, pero no las acciones en la medida en que no son agentes. Ellos no moldean nuestras acciones, aunque pueden desempeñar un papel causal en una cadena de eventos, aproximadamente en el mismo sentido que los fenómenos naturales, aunque con dos diferencias: primero, los artefactos tecnológicos pueden abrir nuevos cursos de acción y, segundo, en la medida en que son creados, tenemos la responsabilidad directa sobre sus efectos causales. En consecuencia, desde esta concepción, la ética de la tecnología se enfoca en nuestra responsabilidad sobre los resultados de las acciones provocados por las creaciones tecnológicas, desde una fuente moral externa a los artefactos. En contraste, desde el punto de vista de

la relevancia moral se asume que los artefactos afectan las acciones y no solo sus resultados, en tanto son mediadores, y que los artefactos pueden ser fuentes de moralidad.

El problema de la relevancia tiene que ver con el papel que pueden jugar los artefactos en la deliberación y la evaluación moral frente a la idea tradicional del sentido introspectivo intencional de la deliberación y de la evaluación moral. En la medida que los artefactos moldean nuestras percepciones y nuestras acciones, la relevancia tiene que ver con las siguientes cuestiones: ¿cómo influye el análisis de su accionar en el planteamiento de los juicios morales?, ¿o en los procesos de la deliberación y de la evaluación moral?

Para entender de manera precisa el planteamiento de la relevancia moral de los artefactos, es útil hacer uso de la presentación esquemática y analítica hecha por Peterson & Spahn (2011) de los supuestos y los argumentos de esta perspectiva, sin asumir un compromiso con las críticas que formulan. Esta presentación permite identificar las diferencias entre las dos principales comprensiones del tema. Específicamente, estos autores distinguen entre la tesis fuerte de la relevancia, propuesta por Verbeek (2005, 2006, 2008, 2011, 2014), y la tesis moderada de la relevancia planteada por Illies & Meijers (2009, 2014).

### ***La tesis fuerte***

La *tesis fuerte sobre la relevancia moral* plantea que la agencia moral se distribuye sobre los seres humanos y los artefactos tecnológicos, en tanto que los artefactos participan de la condición de agentes (Verbeek, 2005, 2006, 2008, 2011, 2014). Esta tesis se apoya en los siguientes supuestos:

- (1) El sentido mediador de los artefactos tecnológicos: los artefactos no son intermediarios neutrales, sino que influyen sobre nuestras percepciones y acciones y sobre la forma como se constituye nuestra experiencia y nuestra existencia. Esta influencia no es trivial, sino lo suficientemente esencial para afirmar que nuestras percepciones, acciones, experiencias y nuestra existencia misma, se establecen o *coforman* a través de la mediación de los artefactos (Verbeek, 2005, 2006, 2008; Peterson & Spahn, 2011).
- (2) El sentido ontológico relacional entre la agencia humana y la agencia de los objetos tecnológicos, o entre la constitución tanto de los sujetos como de los

objetos: el análisis moral de las tecnologías no debe presuponer la existencia separada y preestablecida de los sujetos humanos y los objetos tecnológicos (Verbeek, 2005; Peterson & Spahn, 2011).

- (3) El agenciamiento de los artefactos tecnológicos sobre algunas condiciones morales, como la intencionalidad y la responsabilidad (Verbeek, 2005, 2008).

### ***La tesis moderada***

*La tesis moderada de la relevancia moral* plantea que los artefactos tecnológicos son moralmente relevantes porque pueden afectar las alternativas de las posibles acciones disponibles, de acuerdo con los esquemas o los guiones de acción inscritos en los artefactos, empleando el concepto aportado por Akrich (1992). A diferencia de la tesis fuerte, la perspectiva formulada por Illies & Meijers (2014), propone analizar la injerencia de los artefactos sobre las acciones, sin asociar un sentido de agencia vinculado a los artefactos, como lo hacen Latour o Verbeek. En sentido estricto, para Illies & Meijers (2014) los artefactos no le dan forma en cuanto tales a las acciones individuales, en la medida que no participan de la condición de agentes. Los artefactos pueden ampliar la gama de las acciones posibles, no por ser actores, sino desde los esquemas de acción configurados en ellos. En consecuencia, un cambio en el reino de *lo posible* puede implicar un cambio en el reino de *lo que se debe*. Si un artefacto hace posible algo que no era posible antes, ello podría cambiar nuestras obligaciones morales. Illies & Meijers (2009) ilustran esta perspectiva con el caso del teléfono móvil. Este artefacto amplió la gama de opciones de acciones comunicativas posibles y con ello amplió nuestros compromisos morales. Desde entonces es más difícil justificarnos moralmente diciendo que no disponemos de un medio de comunicación a la mano.

Peterson & Spahn (2011) sintetizan los argumentos de esta tesis de la siguiente manera:

Considere los siguientes dos principios, ligeramente diferentes para evaluar conjuntos de acciones, que llamaremos S y S', respectivamente:

S: 'Podríamos ver mejor algo, *ceteris paribus*, si tenemos más opciones de acciones en lugar de menos'.

S: ‘una situación S1 es moralmente mejor que una situación S2 si las personas tienen la opción de hacer algo moralmente bueno en S1 que no tienen en S2’ (p. 418).

Los artefactos tecnológicos pueden ser moralmente relevantes, por lo tanto, al crear nuevas opciones de acciones posibles desde las cuales pueda juzgarse como más correcta una situación que otra.

### **Análisis de los supuestos de la tesis fuerte de la relevancia moral de los artefactos**

Después de presentar los supuestos básicos de la tesis sobre la relevancia moral de los artefactos, tanto en sentido fuerte como en sentido moderado, es importante detenerse en las explicaciones ofrecidas por Verbeek (2011, 2014) sobre esos supuestos para poder entender las críticas y las discusiones que ha suscitado este punto de vista. En primer lugar, se van a revisar las explicaciones sobre el papel mediador de las tecnologías; en segundo lugar, se va a analizar el sentido relacional ontológico de la constitución de los objetos y los sujetos mediados por las tecnologías; y, en tercer lugar, se va a examinar el sentido con el que es posible atribuir algunas cualidades morales a los objetos tecnológicos.

Según Verbeek (2011, 2014), la mediación tecnológica se produce en dos dimensiones. En la primera, las tecnologías ayudan a configurar la manera como se presenta o conforma la realidad para los seres humanos, al mediar las percepciones y las interpretaciones; y en la segunda, las tecnologías ayudan a dar forma a las maneras como los humanos nos hacemos presentes en la realidad, al mediar las acciones y las prácticas humanas.

A partir de un análisis postfenomenológico<sup>5</sup>, en el sentido en que lo entienden Ihde (1990, 1993, 2009, 2010), Rosenberger & Verbeek (2015) y Rosenberger (2017), Verbeek (2011, 2014) considera que las tecnologías en su uso cumplen un papel

<sup>5</sup> Rosenberger (2017) explica la perspectiva postfenomenológica de la siguiente manera: “La escuela de pensamiento emergente llamada ‘postfenomenología’ ofrece una clara comprensión de las formas en que las personas experimentan el uso de la tecnología. Esta perspectiva combina los puntos de vista de la tradición filosófica de la fenomenología con los compromisos contra el esencialismo y el no fundacionalismo del pragmatismo estadounidense.” [...] “Basándose en el marco de los conceptos desarrollados por Don Ihde, los fenomenólogos realizan estudios de casos que incluyen descripciones profundas de la experiencia del uso de la tecnología. [...] De acuerdo con el antiesencialismo de la postfenomenología, no podemos ni debemos afirmar que descubrimos la verdadera naturaleza o forma metafísica de algo. Por lo tanto, se debe entender que las afirmaciones postfenomenológicas se deben plantear desde un contexto práctico, de perspectiva y situado” (pp. 471-472).

mediador, en tanto que no son el término de la percepción y la acción humanas, sino que se retiran de nuestra atención para hacer posible una participación específica en el mundo. Por ejemplo, al conducir un automóvil, nuestra atención no se concentra en el automóvil en sí, sino en la carretera, en los peatones, en el tráfico, en el entorno y en las señales de tráfico. Nuestra atención solo se centra en el objeto tecnológico en sí cuando alguien aún no sabe cómo conducir un automóvil, o cuando se descompone. Esto es lo que quiere decir Ihde (1990) con la noción de “encarnar”. En lugar de interactuar con el automóvil, encarnamos el automóvil para interactuar con el mundo a través del automóvil. En este sentido nuestras prácticas tecnológicas determinan las percepciones con las que asumimos los distintos cursos de acción y sus implicaciones morales.

Adicionalmente, en sintonía con la concepción supuesta por la TAR, las tecnologías también ayudan implícitamente a moldear las acciones y las percepciones humanas, al establecer relaciones entre los usuarios y su entorno. Un buen ejemplo de este sentido planteado por Verbeek (2014) es el diagnóstico genético de las formas hereditarias de cáncer de mama. Estas pruebas detectan las mutaciones en los genes de cáncer de mama BRCA1 y BRCA2, y a través ellas se puede predecir la probabilidad de desarrollo de esta forma de cáncer en el paciente. En consecuencia, los portadores de tales mutaciones tienen la opción de no hacer nada y correr un alto riesgo de desarrollar cáncer de mama, o de intervenir su cuerpo. Deben escoger entre someterse a pruebas regulares para descubrir el cáncer en una etapa temprana o amputarse preventivamente ambos senos.

Por tanto, descubrir tales mutaciones, a través de las tecnologías adecuadas, transforma a las personas sanas en pacientes potenciales, traduce un defecto congénito en una forma prevenible de sufrimiento (la amputación de los senos), y conduce a las personas a hacerse responsables de una enfermedad posible. Adicionalmente, involucra una nueva categoría entre la salud y la enfermedad, es decir la de estar *no-todavía-enfermo*, sobre la que se crea un dilema moral. En este caso, la mediación tecnológica que hace posible el diagnóstico es relevante moralmente porque juega un papel decisivo en la deliberación moral sobre la amputación de los senos, en tanto que influye de manera determinante en lo que se percibe y, sobre todo, en las alternativas de las acciones que se eligen.

Pero esta relevancia sólo tiene sentido en el contexto de las prácticas de uso o en el ámbito de la interacción entre los humanos y las tecnologías, y no en las tecnologías mismas. Así lo aclara Verbeek (2009):

Sin embargo, aquí es crucial decir que la moralidad de la tecnología solo puede existir en el contexto de las relaciones humano-tecnológicas. En sí mismas, las tecnologías no pueden ser agentes morales; solo pueden ser significativas y desempeñar sus funciones mediadoras en el contexto de las prácticas de uso (p. 67).

### ***La agencia de los artefactos: malentendidos y objeciones***

La tesis fuerte de la relevancia supone un sentido de agencia asociado a los artefactos. Pero en relación con este sentido se han presentado las principales objeciones y los malentendidos más comunes. Por lo tanto, son necesarias las siguientes precisiones: cuando se afirma que los artefactos tecnológicos tienen relevancia moral no se está suponiendo que ellos pueden ser actores morales de forma desligada de los seres humanos, o en términos generales, que pueden ser agentes morales autónomos. Solo se afirma que los artefactos son *coagentes*, de manera híbrida o indisociable de la agencia humana o que la agencia se distribuye entre los artefactos mediadores y los sujetos humanos. Las principales objeciones y malentendidos no advierten esta diferencia y cuestionan la relevancia moral de los artefactos porque piensan que se asienta sobre el supuesto de la afirmación de los artefactos como agentes morales autónomos. Sin embargo, la tesis de la relevancia se ubica a medio camino entre la tesis de la neutralidad y la de la agencia autónoma y no afirma que los artefactos puedan ser agentes morales autónomos, sino que ellos pueden participar de la agencia y ser coagentes en los contextos de uso o de mediación tecnológica. Así lo precisa explícitamente Verbeek (2009):

Estrictamente, las tecnologías no son agentes morales en el sentido de poder tomar ellas mismas decisiones morales. La agencia moral requiere intencionalidad y alguna forma de autonomía, propiedades que los artefactos no poseen. Pero cuando se usan las tecnologías, participan en la agencia moral que eventualmente se produce, porque ayudan profundamente a moldear las decisiones y acciones morales. La intencionalidad humana está *coformada* por estas tecnologías entonces,

y su autonomía está mediada tecnológicamente. La pregunta relevante, por lo tanto, no es si los artefactos pueden ser agentes morales, sino cómo entender la agencia moral cuando las acciones humanas están mediadas tecnológicamente (pp. 67-68).

A grandes rasgos, los planteamientos de Verbeek asumen como punto de partida la tesis de la simetría radical propuesta por Latour (2003) en su Teoría del Actor-Red, según la cual, en las prácticas tecnológicas la agencia se distribuye entre actores humanos y no humanos. Sin embargo, en ningún momento este autor sostiene en su teoría la idea de una agencia autónoma de las tecnologías. La tesis de la simetría radical debe ser entendida como un planteamiento sobre la *coagencia* o sobre el sentido híbrido de los artefactos, o sobre la participación y distribución de la agencia en los artefactos.

Como lo devela Latour (1993) y lo ratifica Verbeek (2014), en la base de estas discrepancias se encuentran dos fundamentaciones ontológicas diferentes: la fundamentación de la ontología moderna que separa los objetos tecnológicos de los sujetos, y la fundamentación ofrecida por una ontología relacional, que concibe tanto a los objetos tecnológicos, como a los sujetos y a las sociedades, como procesos de individuación o de concretización articulados y siempre abiertos.<sup>6</sup>

Desde un punto de vista ético general, nuestras deliberaciones, posiciones y decisiones morales dependen de lo que somos capaces de percibir y de las acciones de las que podemos hacernos responsables. Pero el análisis de la mediación tecnológica ha ayudado a entender que estos aspectos nunca han dependido solo de nuestros procesos introspectivos internos, sino que han dependido también de las condiciones materiales que median nuestra percepción y nuestra acción. Al mediar en nuestras acciones y experiencias, las tecnologías ayudan implícitamente a responder las preguntas morales de *cómo actuar* y *cómo vivir*, o ayudan a los seres humanos en la deliberación moral, informando nuestras decisiones morales y dando forma a nuestras acciones.

Adicionalmente a lo planteado, y según Verbeek (2011; 2014), la mediación tecnológica juega un papel importante en la constitución conjunta del objeto y del sujeto, porque lo que cuenta como objeto y sujeto está alterado por la tecnología. En este sentido, desde el punto de vista de la mediación tecnológica, el análisis moral

<sup>6</sup> Para una explicación amplia de lo que implica una ontología relacional, como base para entender las relaciones entre las tecnologías y los seres humanos, se puede consultar Simondon (2007; 2015).

de las tecnologías no debe presuponer la existencia separada y preestablecida de los sujetos humanos y los objetos tecnológicos (Verbeek, 2005).

Verbeek (2011) sustenta este punto de vista ampliando el análisis realizado por Foucault (1990, 1992), sobre la constitución de la subjetividad. Para este autor, el sujeto no es independiente del tiempo, en el sentido de que cada período temporal y cada sistema ético parecen tener su propia idea sobre qué cuenta como sujeto y qué constituye a un sujeto. Extendiendo el análisis de Foucault a la cuestión de la mediación tecnológica, se puede afirmar que la tecnología juega un papel muy importante en la forma en la que el sujeto y el objeto se constituyen.

Este análisis lo ilustra Verbeek (2011) con el caso del uso del ultrasonido en el embarazo como medio tecnológico para la detección temprana del estado del feto. A través de esta mediación tecnológica se representa al feto, de manera muy específica, como un paciente potencial y como un sujeto con un estatus moral, y a los progenitores como potenciales padres y como sujetos morales que deben tomar una decisión en el caso de detectarse algún problema. Con la ecografía, los padres pueden pasar de “padres que esperan” a “padres que deciden” (Verbeek 2011, pp. 25-27). La ecografía aísla la experiencia del feto y la separa de su contexto, la madre (Verbeek, 2011). Por lo tanto, el artefacto interviene activamente en la generación de un nuevo estatus ontológico para el feto y para los progenitores, o en lo que cuenta como un objeto y como un sujeto.

Después de revisar las explicaciones sobre el papel mediador de las tecnologías, y analizar el sentido relacional ontológico de la constitución de los objetos y los sujetos mediados por las tecnologías, es preciso detenerse en la comprensión del problema de la posible atribución de algunas cualidades morales a los objetos tecnológicos, donde se han presentado también varios malentendidos y se han planteado varias críticas que ameritan, en consecuencia, varias explicaciones y precisiones.

De forma desafiante, Verbeek (2011) plantea que los artefactos agencian ciertas formas de responsabilidad, intención y libertad. Sin embargo, y en aras de la precisión sobre la condición de agentes de los artefactos, tal como se ha venido diciendo, este planteamiento de Verbeek, y para los fines de este artículo, debe entenderse de la siguiente manera: de ningún modo este autor quiere formular la idea animista de que los artefactos pueden ser agentes morales libres, con

intencionalidad y responsabilidad. El autor solo afirma que la intencionalidad, la libertad y la responsabilidad humanas se encuentran, en las prácticas tecnológicas, mediadas y *coformadas* por los artefactos. Es decir, el asunto no es si los artefactos pueden ser o no agentes morales, sino cómo entender las intencionalidades, la libertad y la responsabilidad cuando las acciones humanas están mediadas tecnológicamente. Como se dijo antes, el análisis de la mediación tecnológica ha ayudado, específicamente, a entender que estos aspectos nunca han dependido solo de nuestros procesos introspectivos internos, sino que han dependido también de las condiciones materiales que median nuestra percepción y nuestra acción. Las intenciones y los actos morales libres y responsables se configuran a través de la amalgama de procesos internos humanos y mediaciones materiales. En las prácticas tecnológicas, la agencia moral se distribuye entre los procesos internos humanos y las mediaciones de los artefactos (Verbeek, 2014). “En lugar de aplicar una concepción humana de agencia a los no humanos, reelaboré el concepto de agencia para mostrar que en realidad debería ser visto como una propiedad de los híbridos y no solo de los humanos” (Verbeek, 2009, p. 255). Se trata de un giro material en la forma de entender cuestiones morales como las intenciones, la libertad y la responsabilidad (Verbeek, 2014, pp. 68-69). Este giro lo ilustra en el caso citado de la detección temprana de cáncer de mama:

Las decisiones morales con respecto a la amputación preventiva de los senos, por ejemplo, simplemente no son ‘causalmente influenciadas’ por las tecnologías de las pruebas genéticas. Más bien, las preguntas morales en sí mismas y las diversas posibilidades para responderlas están coformadas por estas tecnologías. Es la amalgama de seres humanos y tecnologías los que actúan moralmente aquí y tienen responsabilidad moral (Verbeek, 2009, p. 69).

### **Críticas a la relevancia moral de los artefactos**

El punto de vista de Verbeek sobre la relevancia moral de los artefactos ha generado un amplio debate, sobre todo por sus implicaciones para la ética de la tecnología y la ética en general. Muchos de los planteamientos de este debate se recogen en el texto de Kroes & Verbeek (2014). Asimismo, algunas de las principales críticas que han alimentado este debate se recogen en Illies & Meijers (2014), Peterson &

Spahn (2011), y Arzroomchilar & Novotný (2018). Enseguida se van a revisar y evaluar esas críticas.

Illies & Meijers (2009; 2014) cuestionan algunos de los presupuestos fuertes del planteamiento de Verbeek (2011; 2014) relativos a la relevancia moral de los artefactos tecnológicos, aunque no cuestionan la idea de la relevancia moral de los artefactos sustentada desde otros presupuestos.

Específicamente, el principal cuestionamiento de Illies & Meijers (2014) se refiere a la supuesta concepción sostenida por Verbeek de un sentido de agencia moral en los artefactos. Para estos autores, este planteamiento genera más problemas que posibilidades de comprensión de la relevancia moral de los artefactos y tiene un sentido oscuro. De acuerdo con lo que se presentó antes, una concepción moderada, anclada en el planteamiento de Akrich (1992) de los esquemas de acción, es suficiente para justificar la relevancia moral de los artefactos y no se requiere del presupuesto de la afirmación misteriosa de la agencia moral de los artefactos.

Para concluir, no necesitamos atribuir formas misteriosas de agencia a los artefactos para dar cuenta de la imprevisibilidad de sus efectos. Sostenemos que tal imprevisibilidad se debe en gran medida al hecho de que los artefactos influyen en los esquemas de acción a través de diversos contextos de manera altamente compleja (Illies & Meijers, 2014, p. 176).

Sin embargo, las críticas de Illies & Meijers (2014) no parecen dar buena cuenta de la complejidad de la concepción del sentido de la agencia moral asociada a los artefactos propuesta por Verbeek, o de muchas otras perspectivas que analizan el sentido agenciativo de las tecnologías.

Peterson & Spahn (2011) hacen una crítica más radical que la de Illies & Meijers (2009; 2014) cuando cuestionan incluso el punto de vista moderado sobre la relevancia presentado por estos autores, y asumen como punto de partida, para el análisis ético de la tecnología, la tesis de la neutralidad débil.

Estos autores analizan de manera muy esquemática los presupuestos sobre los que se asienta el planteamiento de la relevancia moral de los artefactos y cuestionan el sentido de mediación vinculado a ellos por Latour y Verbeek, alegando que no tiene sentido decir que los objetos tecnológicos pueden ser agentes y que

pueden cumplir un papel moral activo o contribuir a moldear las percepciones y las acciones. Para ellos, el único agente moral es el ser humano y las tecnologías son neutrales.

Por supuesto, es correcto que el uso de tecnologías a menudo tiene efectos importantes en nosotros, y puede muy bien ser cierto que es imposible o muy difícil prever esos efectos. Sin embargo, esto no significa que las tecnologías “*comoldean* activamente el ser de las personas”. Las tecnologías no son activas en ningún sentido razonable, sino pasivas. La entidad que está activa es el diseñador o inventor que decide producir u ofrecer los nuevos artefactos (Peterson & Spahn, 2011, p. 414).

Aunque con la distinción entre neutralidad fuerte y neutralidad débil estos autores intentan reconocer que los artefactos pueden afectar la evaluación moral de las acciones (Peterson & Spahn, 2011, p. 423), su análisis acusa varios problemas: en primer lugar, desconocen el amplio repertorio de críticas que ha merecido la idea de la neutralidad de las tecnologías (tanto fuerte como débil), especialmente desde el campo de los ECT. En segundo lugar, su compromiso con la idea de la neutralidad débil deja a la ética de la tecnología también ante un panorama débil de análisis moral de las tecnologías. Y, en tercer lugar, al igual que Illies & Meijers (2009, 2014), el núcleo de sus críticas parece basarse en una interpretación limitada de las ideas de Verbeek. Ellos desdibujan el sentido de agenciamiento y de mediación tecnológica, propuesto por Verbeek (2014), al suponer que los objetos tecnológicos gozan de la condición de agentes, de manera similar a los seres humanos. Sin embargo, este autor afirma que los objetos tecnológicos operan como *coagentes*, o que en ellos se distribuye la agencia, solo en el ámbito de las prácticas o en los contextos de uso, de manera indisociable del agenciamiento humano (Verbeek, 2014).

Finalmente, Arzroomchilar & Novotný (2018) agregan otras críticas al planteamiento de Verbeek, tomando como punto de partida las críticas de Illies & Meijers (2009, 2014), y de Peterson & Spahn (2011). En sus palabras, esas críticas son las siguientes:

Primero, hemos argumentado en contra de colocar artefactos y humanos en el mismo nivel con respecto a la agencia moral. En nuestra opinión, el enfoque verbeekiano al atribuir una agencia moral a los híbridos de artefactos y humanos

corre el riesgo de antropomorfizar los artefactos y/o de objetivar a los humanos. En segundo lugar, hemos señalado algunas consecuencias indeseables de las opiniones de Verbeek, a saber, la desaparición de la distinción entre artefactos y objetos naturales (p. 535).

Aunque sus cuestionamientos a la tendencia de Verbeek de antropomorfizar los artefactos y/o de objetivar a los humanos es muy sugerente y merece un análisis más amplio, los supuestos desde los cuales estos autores realizan estas críticas, en relación con el problema del sentido de la agencia moral de los artefactos, padecen de la misma limitación que se ha señalado en las evaluaciones críticas anteriores.

### Algunas contribuciones al debate

El planteamiento de la relevancia moral de los artefactos ha marcado un punto de quiebre fundamental en la ética de la tecnología y ha mostrado tener una trascendencia teórica profunda en este campo. Sobre la base de este planteamiento, se asienta un asunto tan importante como la posibilidad de establecer una ética de la tecnología en la que realmente cuentan los objetos tecnológicos, o una ética que considera a los artefactos fuentes de análisis moral y que se construye a partir del estudio de las condiciones normativas específicas de las prácticas tecnológicas.

Las perspectivas éticas que desconocen la relevancia moral de los artefactos parecen estar condenadas a articular sus análisis desde puntos de vista externos a los objetos tecnológicos, a las mediaciones de la cultura material y a las prácticas tecnológicas. Además, tienden a asumir el supuesto de una doble cultura, la técnica y la humanista, a la manera planteada por Snow (1987), y a ser antropocéntricas.

Por otro lado, las perspectivas analizadas que cuestionan la relevancia moral de los artefactos, como las de Peterson & Spahn, (2011) y Arzroomchilar & Novotný (2018), tienen como fundamento de sus críticas un rechazo radical al supuesto fundamental de la condición de agentes de los objetos tecnológicos y, en contraposición, se inclinan hacia puntos de vista ampliamente cuestionados en la filosofía de la tecnología, como la tesis de la neutralidad valorativa de las tecnologías. Más que a la relevancia parecen oponerse al estatus de agentes de los artefactos tecnológicos, propuesto por perspectivas como la Teoría del Actor-Red sobre la que se basa el planteamiento de la relevancia propuesto por Verbeek.

Esta polarización del análisis formulado por estas perspectivas, se asienta sobre algunos malentendidos y desconoce otros caminos alternativos posibles para sustentar la afirmación de la relevancia moral de los artefactos desde otras comprensiones de la agencia material de las tecnologías, diferentes a la de la Teoría del Actor-Red.

Los malentendidos, las aclaraciones y las alternativas más importantes se pueden resumir de la siguiente manera: 1) la tesis de la relevancia tiene sentido si se puede asociar a los artefactos algún sentido de agencia material, como sustento para explicar la forma cómo ellos median nuestras percepciones y acciones. 2) Sin embargo, existen varias teorías sobre el sentido de agencia presente en los artefactos, especialmente las que extienden, encarnan o delegan la agencia humana en los artefactos, sin afirmar su estatus como agentes, y las que distribuyen la agencia entre los humanos y los artefactos, reconociendo su estatus como agentes. 3) En ninguno de estos dos tipos de concepciones de la agencia material, se supone un sentido de agencia autónoma de los artefactos, independiente de la agencia humana, como lo malentienden algunas de las críticas al principio de simetría radical de la Teoría del Actor-Red, sobre el que se basan los planteamientos de Verbeek. Es decir, la mayoría de las críticas a la propuesta de Verbeek no parecen tener una comprensión adecuada del sentido de agencia híbrida o distribuida, asociada a los artefactos. 4) Las precisiones anteriores debilitan, por lo tanto, las críticas de Peterson & Spahn, (2011), Arzroomchilar & Novotný (2018) e Illies & Meijers (2014) al planteamiento de la relevancia moral de los artefactos, y abren algunas posibilidades de fundamentación aún no exploradas tanto por quienes proponen, como por quienes cuestionan este punto de vista.

Un buen número de perspectivas filosóficas actuales sobre la tecnología vinculan un sentido de agencia humana a los objetos tecnológicos, en sentido derivado, extendido o encarnado, sin afirmar el estatus de agentes de esos objetos, como lo resume Parente (2016) en su texto. Sobre estas perspectivas se puede argumentar, de manera alternativa, el planteamiento de la relevancia moral de los artefactos, en un sentido débil, similar al que proponen Illies & Meijers (2014).

Específicamente, Parente (2016) sintetiza los siguientes sentidos de delegación de la agencia en los artefactos: en un primer sentido, los artefactos o sistemas técnicos pueden ser comprendidos como componentes de cadenas causales, es decir, como entes dotados de una determinada eficacia causal en el mundo, que solo emerge

en la interacción con los seres humanos y a los que se les extiende la eficacia causal humana (Olsen, 2003). En un segundo sentido, los artefactos *actúan-para-alguien* en calidad de sustitutos o en cuanto representantes de una intencionalidad. Es decir, en los objetos técnicos podemos delegar la eficacia causal del funcionamiento de algo o la realización de algunas tareas. Por ejemplo, en el reductor de velocidad (Latour, 1992). En un tercer sentido, los artefactos tienen agencia en cuanto conforman un cierto bagaje (*background*) que abre un determinado conjunto de acciones posibles. Los artefactos o sistemas técnicos abren y constriñen simultáneamente las posibilidades de agenciamiento de los seres humanos, en el mismo sentido en que ciertos rasgos biológicos o ambientales restringen sus posibilidades. Es decir, los artefactos son “operadores de posibilidad”, tanto en una dimensión micrológica, como macrológica (Broncano, 2009, 2012). Y en un cuarto sentido, los seres humanos encarnan o sitúan su agencia en los artefactos. La acción humana se entiende como una acción “situada” o “encarnada” (*embodied action*) (Merleau-Ponty, 1945; Barandiaran, Di Paolo & Rohde, 2009).

Estos distintos enfoques se podrían emplear para explicar las formas como las mediaciones de los artefactos agencian nuestras percepciones y acciones y, por tanto, son relevantes moralmente, sin asumir compromisos con la afirmación del estatus de agentes de los artefactos, como sucede con la perspectiva de la Teoría del Actor-Red. En otras palabras, a través del empleo de estos recursos teóricos, el planteamiento de la relevancia moral de los artefactos podría soslayar el problema del estatus de agentes de los artefactos, asumiendo otras perspectivas alternativas de la agencia, diferentes a la del enfoque del Actor-Red y evadir el tipo de críticas planteadas por Peterson & Spahn, (2011), Arzroomchilar & Novotný, (2018) e Illies & Meijers (2014).

## REFERENCIAS

- Akrich, M. (1992). The De-Description of Technical Objects. In W. E. Bijker & J. Law (Eds.), *Shaping Technology / Building Society* (pp. 205-224). Cambridge: MIT Press.
- Arzroomchilar E. & Novotný, D. (2018). Verbeek on the Moral Agency of Artifacts. *Organon F*, 25(4), 517-538.
- Broncano, F. (2009). *La melancolía del cibernético*. Barcelona: Herder Editorial.

- Broncano, F. (2012). *La estrategia del simbiote. Cultura material para nuevas humanidades*. Salamanca: Editorial Delirio.
- Brey, P. (2014). From Moral Agents to Moral Factors: The Structural Ethics Approach. In P. Kroes & P. P. Verbeek (Eds.), *The Moral Status of Technical Artifacts* (pp. 125-142). New York: Springer.
- Barandiaran, X., Di Paolo, E., & Rohde, M. (2009). Defining Agency: Individuality, Normativity, Asymmetry, and Spatio-temporality in Action. *Adaptive Behavior*, 17(5), 367–386. <https://doi.org/10.1177/1059712309343819>
- Foucault, M. (1990). *The History of Sexuality 1. The Care of the Self*. London: Penguin.
- Foucault, M. (1992). *The History of Sexuality 2. The Use of Pleasure*. London: Penguin.
- Echeverría, J. (1998). Ciencia y valores: propuestas para una axiología de la ciencia. *Contrastes*, 3(s. III), 175-194. <http://dx.doi.org/10.24310/Contrastescontrastes.v0i0.1540>
- Gunkel, D. (2012). *The Machine Question. Critical Perspectives on AI, Robots, and Ethics*. Cambridge: The MIT Press.
- Habermas, J. (1973). Conocimiento e Interés. *Ideas y Valores*, 42(45), 61-76.
- Ihde, D. (1990). *Technology and the Lifeworld*. Bloomington: Indiana University Press.
- Ihde, D. (1993). *Postphenomenology: Essays in the Postmodern Context*. Evanston, IL: Northwestern University Press.
- Ihde, D. (2009). *Postphenomenology and Technoscience. The Peking University Lectures*. Albany: SUNY Press.
- Ihde, D. (2010). *Heidegger's Technologies: Postphenomenological Perspectives*. New York: Fordham University Press.
- Illies, M. & Meijers (2014). Artifacts, Agency, and Action Schemes. In P. Kroes, & P. P. Verbeek (Eds.), *The Moral Status of Technical Artifacts* (pp. 159-184). New York: Springer.
- Illies, C., & Meijers, A. (2009). Artefacts without Agency. *The Monist*, 92(3), 420-440. Recuperado de [https://www.jstor.org/stable/pdf/27904134.pdf?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/pdf/27904134.pdf?seq=1#page_scan_tab_contents)

- Kroes, P. & Verbeek, P. (Eds.). (2014). *The Moral Status of Technical Artifacts*. New York: Springer.
- Kuhn, T. (1982). La Tensión Esencial. *Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- Latour, B. (1992). Where are the Missing Masses? The Sociology of a Few Mundane Artifacts. In W. Bijker & J. Law (Eds.), *Shaping Technology-Building Society. Studies in Sociotechnical Change* (pp. 225-258). Cambridge: MIT Press.
- Latour, B. (Trans. Porter, C.). (1993). *We Have Never Been Modern*. Cambridge: Harvard University Press.
- Latour, B. (2002). Morality and Technology: The End of the Means. *Theory, Culture & Society*, 19(5/6), 247-260. <https://doi.org/10.1177/026327602761899246>
- Latour, B. (2003). *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge / Massachusetts: Harvard University Press.
- Laudan, L. (1984). *Science and Values: The Aims of Science and Their Role in Scientific Debate*. Berkeley: University of California Press.
- Rescher, N. (1993). *La racionalidad. Una indagación filosófica sobre la naturaleza y la justificación de la razón*. Madrid: Tecnos.
- Merleau-Ponty, M. (1945). *Phénoménologie de la perception*. Paris: Gallimard.
- Mitcham, C. & Waelbers, K. (2009). Technology and Ethics: Overview. In J. K. B. O. Friiss, S. A. Pederson, & V. F. Hendricks (Eds.), *A Companion to the Philosophy of Technology* (pp. 365-480). Malden: Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781444310795.ch64>
- Moreno Ortiz, J. C. & Osorio García, S. N. (2017). El punto de partida del análisis bioético de la ciencia y la tecnología: críticas al determinismo. *Revista Latinoamericana de Bioética*, 17(33-32), 76-91. <https://doi.org/10.18359/rlbi.2142>
- Olsen, B. (2003). Material Culture After Text: Re-Membering Things. *Norwegian Archaeological Review*, 36(2), 87-104. <https://doi.org/10.1080/00293650310000650>
- Parente, D. (2016). Los artefactos en cuanto posibilitadores de acción. Problemas en torno a la noción de agencia material en el debate contemporáneo. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 16(33), 139-168. <https://doi.org/10.18270/rfc.v16i33.1937>

- Peterson, M. & Spahn, A. (2011). Can Technological Artefacts Be Moral Agents? *Science and Engineering Ethics*, 17(3), 411-424. <http://doi.org/10.1007/s11948-010-9241-3>
- Putnam, H. (1981). *Reason, Truth and History*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rosenberger, R., & Verbeek, P. P. (Eds.). (2015). *Postphenomenological Investigations: Essays on Human-Technology Relations*. Blue Ridge Summit: Lexington Books; Rowman Littlefield Press.
- Rosenberger, R. (2017). Notes on a Nonfoundational Phenomenology of Technology. *Foundations of Science*, 22(3), 471–494. <http://doi.org/10.1007/s10699-015-9480-5>
- Simondon, G. (2007). *El modo de existencia de los objetos técnicos*. Buenos Aires: Prometeo libros.
- Simondon, G. (2015). *La individuación a la luz de las nociones de forma y de información*. 2° Edición. Buenos Aires: Editorial Cactus.
- Snow, C. P. (1987) *Las dos culturas y un segundo enfoque*. Madrid: Alianza Editorial.
- Verbeek, P. P. (2005). *What Things Do: Philosophical Reflections on Technology, Agency, and Design*. University Park: Pennsylvania State University Press.
- Verbeek, P. P. (2006). Materializing morality - Design ethics and technological mediation. *Science Technology & Human Values*, 31(3), 361-380. <https://doi.org/10.1177/0162243905285847>
- Verbeek, P. P. (2008). Obstetric Ultrasound and the Technological Mediation of Morality: A Postphenomenological Analysis. *Human Studies*, 31(1), 11–26. <https://doi.org/10.1007/s10746-007-9079-0>
- Verbeek, P. P. (2009). The Moral Relevance of Technological Artifacts. In P. Sollie & M. Düwell (Eds.), *Evaluating New Technologies. Methodological Problems for the Ethical Assessment of Technology Developments* (pp. 63-77). Netherlands: Springer.
- Verbeek, P. P. (2011). *Moralizing Technology: Understanding and Designing the Morality of Things*. Chicago: University of Chicago Press.

Verbeek, P. P. (2014). Some Misunderstandings About the Moral Significance of Technology. En P. Kroes & P. P. Verbeek (Eds.), *The moral status of technical artifacts* (pp. 75-88). New York: Springer.

Winner, L. (1980). Do Artifacts Have Politics? *Daedalus*, 109(1), 121-136. Recuperado de [https://www.jstor.org/stable/20024652?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/20024652?seq=1#page_scan_tab_contents)

# La construcción del uso educativo del computador en la escuela\*

*Building the Educational Use of Computers in Schools*

 Sara María Guzmán-Ortiz\*\*



\* Este artículo hace parte de la presentación de resultados de la investigación doctoral *Construction Sociale des Technologies: Participation des acteurs locaux et développement socio-technique. Proposition théorique et méthodologique* de la Université Grenoble Alpes, desarrollada con el apoyo de COLCIENCIAS y del Conseil Régional Rhône-Alpes.

\*\* Docente, Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad de la Salle. Integrante del Grupo de Investigación Bioética, Bogotá - Colombia. Email: guzman-s@javeriana.edu.co

Fecha de recepción: 21 de abril de 2019

Fecha de aceptación: 19 de julio de 2019

## Cómo referenciar / How to Cite

Guzmán-Ortiz, S. M. (2019). La construcción del uso educativo del computador en la escuela. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 11(21), 119-146.

<https://doi.org/10.22430/21457778.1322>

**Resumen:** a pesar del apoyo que diferentes organismos responsables de promover el desarrollo de la región latinoamericana y del Caribe han dado a programas de dotación y formación en el uso de tecnologías en la escuela, diversos estudios acerca de la efectividad de dicha integración en los procesos educativos han demostrado que tal inversión no mejora necesariamente la calidad de la educación. Por el contrario, en ciertos contextos se han probado perjudiciales para el ambiente escolar. Este artículo presenta el análisis del estudio de caso de procesos de introducción de computadores en diez escuelas públicas colombianas beneficiadas por el programa *Computadores para Educar*. Además, se hace una propuesta interpretativa sobre la construcción del uso educativo del computador. Se quiere dar respuesta a dos preguntas: sobre qué procesos de ensamblaje y de constitución de relaciones sociotécnicas tuvieron lugar en el proceso de introducción de computadores en las aulas por este programa. Y cómo interpretar las transformaciones de los usos de esos computadores en términos educativos, a través de estos ensambles y relaciones. Para tal fin, se hizo un análisis documental y trabajo de campo (entrevistas y observaciones) en sedes educativas beneficiadas por el programa durante el periodo 2004-2008. Los principales resultados son la descripción de los procesos y una propuesta interpretativa sobre la construcción del uso educativo del computador, a partir de una elaboración teórica desde la sociología de los usos, la teoría del Actor-Red, la sociología de la tecnología, y las propuestas del triángulo pedagógico y los esquemas de utilización.

**Palabras clave:** construcción social de tecnologías, sociología de los usos, computadores en la escuela, Teoría del Actor-Red.

**Abstract:** Despite the support that different organizations responsible for promoting the development of the Latin American and Caribbean region have given to technological equipment and training programs in the use of technologies in school, different studies on the effectiveness of such integration in educational processes have shown that such investment does not necessarily improve the quality of education. On the contrary, in certain contexts they have proven to be harmful to the school environment. This article presents the case study analysis of computer introduction processes

in ten Colombian public schools benefited by the program *Computadores para Educar*. In addition, an interpretative proposal is made on the construction of the educational use of computers. Answers will be given to two questions: What processes of integration and constitution of socio-technical relationships took place in the process of the computers introduction in to the classrooms by this program. And how to interpret the transformations of the uses of these computers in educational terms, through these assemblies and relationships. To this end, document analysis and fieldwork (interviews and observations) were carried out in schools benefited by the program during the period 2004-2008. The main results are the processes description and the interpretative proposal on the construction of the educational use of the computers starting from a theoretical elaboration from the sociology of the uses, the Actor-Network Theory, the sociology of technology, and the proposals of the pedagogical triangle and the schemes of use.

**Keywords:** Social construction of technology, social uses of technology, computers in schools, Actor-Network Theory.

## INTRODUCCIÓN

Los procesos de inclusión de tecnologías en las escuelas han sido objeto de múltiples análisis y evaluaciones, suscitando controversias acerca de su eficacia y utilidad en el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Especialmente en el contexto de países de la región de América Latina y el Caribe (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, [CEPAL], 2000), se han llevado a cabo diversos programas de dotación de infraestructura tecnológica y de formación de docentes en el uso de tecnologías para impulsar el desarrollo de dicha región, a través de la inversión en mejoras de los sistemas educativos.

La inclusión de tecnologías en las escuelas se ha visto como un elemento fundamental para impulsar el desarrollo económico y social, con fundamento en una noción tecnológica determinista que asocia la necesidad de inversión en tecnologías con un mayor desarrollo (Moreno & Guzmán, 2017) y la mejorara de la calidad de la educación.

Sin embargo, diversos estudios de caso han mostrado que estas inversiones en tecnologías para la educación han tenido pocos o bajos impactos en los procesos educativos (Fiévez, 2017; Cuban, 2001). Y en algunos contextos, como en el sistema educativo francés, se han tomado decisiones para limitar el uso de ciertas tecnologías, como los teléfonos móviles en las aulas, considerándolas perjudiciales para el ambiente escolar.

En este contexto, la inclusión de tecnologías en las escuelas para mejorar los procesos educativos es un asunto complejo, difícil de comprender. Este artículo recoge algunos resultados de la investigación doctoral a partir de una interpretación analítica de un estudio de caso, sobre datos cualitativos recolectados durante diversos trabajos de campo, con el objetivo de responder a la siguiente pregunta guía, a saber, ¿cómo comprender los procesos de cambio por los que el computador puede llegar a convertirse en un artefacto para uso educativo?

El artículo comienza con una breve contextualización del origen del programa del gobierno colombiano *Computadores para Educar* y hace, además, una síntesis de los análisis de la información recolectada. Enseguida, se exponen las reflexiones sobre las transformaciones ocurridas en las escuelas en relación con el uso del computador. El artículo concluye con las construcciones teóricas elaboradas a

partir de los análisis de los procesos de implementación y usos de los computadores en los entornos educativos.

## METODOLOGÍA

Para desarrollar el problema señalado se elaboró un análisis tanto del corpus documental constituido por documentos institucionales diseñados por el Programa *Computadores para Educar* (CPE), como de los distintos datos recolectados mediante el trabajo de campo. Específicamente, se desarrollaron entrevistas y observaciones en diez sedes educativas que fueron beneficiadas por el programa durante el periodo 2004-2008.

Los trabajos de campo se orientaron, por una parte, a la obtención de información relevante para reconstruir la trayectoria de las estrategias de formación desarrolladas por CPE en las sedes educativas y, por otra, a la observación de los procesos de implementación, uso y transformación de las relaciones entre los actores involucrados en la introducción de los computadores entregados por el programa a las sedes. Las características de esa información se indican en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Descripción de entrevistas realizadas

ENTREVISTAS		
Vinculación Institucional	Rol	Cantidad
CPE	Coordinación de planeación, coordinación de gestión, coordinación pedagógica a nivel nacional del programa, coordinación de monitoreo y evaluación, coordinadores de convenio universidades—CPE, delegados y formadores del programa.	15
Escuelas beneficiadas	Docente.	15
		Total 30

**Fuente:** elaboración propia.

Se seleccionó un total de diez escuelas públicas, rurales y urbanas, beneficiadas por CPE, localizadas en cuatro departamentos diferentes. En video se grabaron dieciocho observaciones sobre los usos de los computadores en el aula (cada grabación correspondía a una clase dictada por un profesor; en tres casos se

analizaron dos de sus clases), y se recolectaron, aproximadamente, cuatro mil páginas de documentos institucionales de CPE (documentos marco, actas, circulares). También se hicieron dos observaciones en cada una de las diez sedes a cargo de la investigadora principal. Se observaron, principalmente, tanto las clases de los docentes, como las salas de sistemas y los salones de clase en los casos en que se utilizaron computadores portátiles. Durante estas visitas se recolectaron diversos materiales relacionados con la preparación, presentación de experiencias, preparación de material y proyectos presentados por los docentes entrevistados.

En el procesamiento y análisis de la información se siguió un proceso inductivo. El primer paso fue la constitución de un corpus de información, luego se codificó el corpus y con estos códigos se constituyeron las categorías de análisis. Estas categorías, finalmente constituidas, fueron las siguientes: 1) Actores clave—Introducción de PC en sedes educativas; 2) Diferenciación planeación—Implementación 3) TIC y transformación de roles; 4) Modificaciones de la escuela; 5) Transformación de la práctica docente; 6) Usos del PC; 7) Sostenibilidad; 8) Mediaciones para los usos. Finalmente, se desarrolló un esquema conceptual anclado en la comparación de los conceptos y las explicaciones emergentes con los marcos analíticos mencionados (Glaser & Strauss, 2010). Los datos fueron analizados en las siguientes etapas: codificación, creación de categorías de análisis a partir de los datos y de la revisión de los marcos teóricos de partida. La codificación se hizo especificando los puntos de vinculación que permitían agrupar los datos por elementos comunes. Los códigos de contenido similar se reagruparon en conceptos que luego permitieron realizar una agregación de datos. A partir de los conceptos de contenido similar se generaron nuevos grupos de categorías.

La reflexión teórica exploró específicamente el análisis de los procesos de adecuación sociotécnica que tuvieron lugar con la llegada de los computadores a las escuelas, especialmente los procesos que se dieron para que el artefacto se convirtiera en un mediador de las relaciones entre los diversos actores involucrados en su introducción, en el marco de una propuesta gubernamental de innovación educativa a través del uso de tecnologías de la información y de la comunicación (TIC).

Como centro del análisis teórico se buscó entender cómo los maestros y las escuelas construyeron una red de relaciones que permitía o impedía la implementación de las TIC en las aulas, para luego comprender la forma en que los programas de informatización escolar y las estrategias de formación influyeron en las prácticas de los maestros y en la estructura organizativa de las escuelas. Todo ello para responder a las dos preguntas de investigación.

En este proceso de análisis e interpretación, se consideraron diferentes marcos analíticos, principalmente, la sociología de los usos y, en específico, los trabajos de Jouët (2000), los planteamientos de la Teoría del Actor-Red (TAR), propuestos principalmente por Latour (1987, 2001, 2009), así como de la sociología de la tecnología de Akrich (2006); en el espacio educativo las propuestas del triángulo pedagógico de Houssaye (2000), y el de esquemas de utilización de Rabardel (1995).

## RESULTADOS

### Experiencias en la región. Primeras traducciones de un programa

En el caso específico del programa CPE, la comprensión de los procesos de cambios requeridos para transformar el computador en un artefacto con un uso educativo, ha implicado una larga secuencia de microtransformaciones, interpretadas desde la Teoría del Actor-Red como “traducciones” (Latour, 1987, 2001, 2009). Esta secuencia tiene como punto de partida la forma particular como se constituyó el programa, con base en otras experiencias, y llega hasta la configuración de los usos en el aula. A continuación, se presentan los procesos de cambios más importantes desde el inicio del programa.

La creación del programa CPE partió de una iniciativa del gobierno colombiano y desde sus inicios se enmarcó en el modelo de una cooperación con el gobierno de Canadá (que también asesoró la constitución de la Agenda de Conectividad) para realizar actividades tendientes al desarrollo e implementación de las TIC (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 1999).

En el desarrollo de esta cooperación, se establecieron como referentes inmediatos para la estructuración de la propuesta colombiana, el modelo *Computers for Schools* y *Schoolnet*, desarrollados por el gobierno canadiense entre 1993 y 1995 para brindar mayor acceso y desarrollar en sus ciudadanos las habilidades tecnológicas

necesarias para prosperar en una economía basada en el conocimiento. Los beneficiarios principales fueron escuelas, bibliotecas, organizaciones no lucrativas y comunidades aborígenes de Canadá (Government of Canada, 2013).

Adicionalmente, *Computers for Schools* buscó hacer parte de la estrategia de empleo joven de Canadá, al contratar jóvenes entre los 15 y 30 años para trabajar en los centros de reacondicionamiento de los computadores, y buscó impactar en la preservación del medio ambiente al promocionar el reuso, antes que el reciclaje de las computadoras.

Estos tres elementos, las instituciones que beneficiaría el programa, la creación de centros de reacondicionamiento como estrategia de creación de empleo, y el reacondicionamiento de equipos donados, fueron retomados para diseñar el programa CPE, de manera diferente a la forma como se originaron otros programas análogos en América Latina. El resultado fue la implementación de una estrategia que buscaba responder, al mismo tiempo, a varios propósitos: la dotación de equipos de cómputo para escuelas públicas, la creación de tres centros de reacondicionamiento en diferentes ciudades del país, en los que se contrataron especialmente a técnicos egresados del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), y una estrategia de recolección de equipos donados y dados de baja por obsolescencia obtenidos de las diferentes dependencias del gobierno central de Colombia (Computadores para Educar, 2005).

### **Puesta en marcha del programa Computadores para Educar. Nuevas traducciones**

Adicionalmente, el gobierno colombiano diseñó una estrategia para establecer procesos pedagógicos en las sedes educativas a través de la utilización de los computadores. La estrategia implementada por CPE contempló la colaboración de las alcaldías locales y de las secretarías de educación para cubrir los costos de adecuación de las aulas que se destinarían específicamente al uso de los computadores y que debían ser cubiertos por las escuelas. Esta decisión implicó un trabajo de *interesamiento* de diversos actores relevantes para generar alianzas y compromisos con los gobiernos locales, que invertirían en la adaptación de infraestructura en las sedes educativas para construir las salas de sistemas y, así, albergar los computadores de escritorio que entregaba CPE. Cabe apuntar que dentro de los requisitos solicitados por el programa se encontraban un salón con condiciones de seguridad (tejas, rejas, puerta con candado o vigilancia en la sede,

o plancha de cemento, y ventanales que permitieran la iluminación de la sala) y mobiliario (mesas, sillas) (Ministerio de Comunicaciones, 2008a).

Este proceso fue llevado a cabo principalmente por las instituciones de educación superior, IES (Ministerio de Educación Nacional, 2010) contratadas por el programa, que a su vez encargaron esta labor a personal contratado, como delegados y formadores, quienes se trasladaron a las sedes educativas para realizar la presentación del programa y lograr la participación de alcaldes, rectores, y docentes en las actividades diseñadas por CPE. Hay que apuntar que desde el año 2004, las universidades contratadas por CPE comenzaron a construir con el programa, las estrategias de trabajo que se llevaron a cabo con los docentes en las sedes educativas para formarlos en el uso pedagógico de las TIC. A través de estas estrategias CPE buscó garantizar la incorporación de las tecnologías en las prácticas pedagógicas de los docentes (Computadores para Educar, 2005).

También hay que resaltar que las alcaldías se constituyeron en uno de los actores clave en el proceso de adquisición de la infraestructura física necesaria para la utilización de los computadores en las sedes, mientras que los rectores y docentes se convirtieron en los principales socios para la ejecución de la estrategia pedagógica. Asimismo, delegados y formadores se constituyeron en articuladores y mediadores entre las políticas y programas del gobierno central con las iniciativas municipales para el uso de los computadores en la generación de proyectos de aula, desarrollo de reformas curriculares o implementación de estrategias de formación de docentes y divulgación de experiencias de inclusión educativa de las TIC. Además, tenían que traducir las expectativas y oferta de formación en el uso de las TIC diseñada por CPE. En el proceso de entrega y acompañamiento a las sedes educativas, las IES se constituyeron en los actores delegados por el Programa CPE, encargándose de establecer y mantener contactos y diálogos permanentes con las autoridades locales y las sedes educativas (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; Computadores para Educar, 2012).

La principal tarea que se les encargó a las IES fue la de acompañar a los docentes, directivos y autoridades locales en la gestión de recursos y el diseño y desarrollo de las estrategias de intervención para la introducción de los computadores. Esto implicó la adaptación de los talleres diseñados por CPE a las condiciones de las sedes educativas como, por ejemplo, la programación de sesiones, la inclusión

de temas no contemplados por CPE, (diseño de páginas web o la adaptación de diferentes niveles de formación dada la presencia de docentes con diferentes competencias en el uso de herramientas informáticas).

El siguiente extracto de una de las entrevistas realizadas evidencia este tipo de adaptaciones:

... había siempre esa parte de para qué usar el recurso, cuáles serían como las recomendaciones para niños según la edad, porque a veces algunos programas no venían diseñados para niños tan pequeños, por ejemplo, cuando trabajaba con preescolares se organizaba la distribución de las sedes y los nodos de trabajo. Uno de los formadores como era ingeniero de sistemas, le decía: “Mira, tengo unos profesores ya formados, o que también eran ingenieros, de pronto otro formador los va a poder atender mejor”, [...] entonces intercambiábamos, [...] y se fue enriqueciendo como que la propuesta, y CPE escuchaba mucho las universidades (Formador convenio CPE—Universidad, comunicación personal, 21 de marzo del 2013).

En las alianzas establecidas con las universidades, se involucraron otros actores que no fueron contratados de manera directa por el programa, pero que sí tuvieron que ver, de manera indirecta, con las propuestas y estrategias de formación que se llevaron a las sedes. Entre algunos de estos actores se cuentan grupos e institutos de investigación, muchos de los cuales estaban dirigidos por las mismas personas que terminaron coordinando los convenios establecidos entre CPE y las universidades para desarrollar la estrategia de formación en las sedes beneficiadas.

Estos grupos desarrollaron actividades de investigación que encontraron un espacio de trabajo propicio en el programa para indagar sobre los nuevos procesos que se estaban dando en las sedes educativas a partir de la introducción de los computadores. Además, con el diseño de las estrategias de formación de los docentes también se consolidaron distintas alianzas entre diversas instituciones como institutos distritales, regionales, nacionales e internacionales que apoyaron las investigaciones sobre los procesos educativos y el desarrollo pedagógico a partir del trabajo con computadores en el aula (Rueda & Quintana, 2004).

De esta forma, dentro de las estrategias desarrolladas por las universidades que ofertaron con CPE se encontraba un conocimiento implícito (Polanyi, 1969)

que fue utilizado para llevar a cabo las formaciones de los docentes de las sedes educativas en las que se entregaron los computadores.

En el momento de trabajar en el desarrollo de las estrategias de formación con los docentes, aparecieron otros actores que se involucraron en el trabajo de las universidades a través de eventos para la difusión e intercambio de experiencias entre docentes. Entre estos actores se encontraron organizaciones involucradas con procesos de introducción de tecnologías en las escuelas o con la difusión de la ciencia y la tecnología en el país. Una de ellas fue el programa ONDAS de COLCIENCIAS encargado de fomentar el desarrollo de investigaciones en las escuelas para el desarrollo de la ciencia y la innovación mediante la investigación entendida como proyecto pedagógico.

Este tipo de organizaciones contribuyeron con la financiación de proyectos de aula que fueron aprovechados por los docentes para desarrollar junto con sus alumnos y que cumplieron un papel de catalizadores en la utilización de los computadores para fines educativos. Los proyectos de aula se basan en la idea de la implicación del estudiante en el proceso de aprendizaje. Supone que el aprendizaje se basa en la indagación de un tema desde un enfoque relacional que implica la realización de síntesis de ideas y metodologías. En los proyectos de ONDAS se busca desarrollar estos procesos de indagación en los estudiantes siguiendo la metodología de *Main à la Pâte* (Charpak, Léna y Quéré, 2006).

Dentro de este proceso de trabajo que se inició con las computadoras, los docentes empezaron a demandar formaciones sobre utilización de estas tecnologías en el aula. Para cubrir esta demanda surgieron un conjunto de actores encargados de elaborar procesos de formación y de estimular a los docentes a través de concursos y premios.

Otros actores interinstitucionales en Colombia, como INTEL, ofrecieron diferentes tipos de formaciones encaminadas a la elaboración de proyectos de introducción y apropiación de tecnologías en educación en las escuelas. Uno de los hallazgos del trabajo de campo fue la identificación de testimonios de docentes que evidenciaban la participación de estos actores en la oferta de formación en el uso educativo de las TIC.

El siguiente extracto de una de las entrevistas realizadas a docentes evidencia estas capacitaciones:

P: ¿Ha hecho algún curso de formación? R: Sí. Sí, hice la profesionalización con la Normal [...] cursos de capacitación con Computadores para Educar, con INTEL [...] cursos del SENA, [...] con la editorial Norma, que ha hecho bastantes capacitaciones aquí en la Institución, con la misma Secretaría de Educación (Docente Sede educativa, comunicación personal, 24 de abril del 2013).

Estas entidades también elaboraron espacios de socialización de experiencias entre maestros para mostrar la utilización eficiente de las tecnologías en el aula. De manera asociada a estos procesos de formación se requirieron también más y mejores recursos educativos que cubrieran las necesidades de los docentes y alumnos para el desarrollo de los contenidos curriculares. A este proceso se sumaron diversos tipos de instituciones tanto del orden público como privado, nacional e internacional, para diseñar y distribuir recursos didácticos, como software educativo, que les sirviera para desarrollar actividades con el uso del computador. Como parte de estos procesos, el programa CPE contrató la producción de una compilación de software educativo desarrollado por Corpoeducación entre los años 2000-2001, diseñado específicamente para ser trabajado en los computadores entregados por el programa.

Finalmente, en el proceso de introducción de los computadores a las sedes educativas se reconoció como un actor principal al profesor de Informática, quien cumplió un rol de articulador entre las propuestas entregadas por el programa y su realización en las sedes educativas. Este docente, en la mayoría de casos analizados, pasó de ser quien estaba a cargo de desarrollar el contenido curricular del área de informática, a ser un paso obligado para que otros docentes pudieran hacer uso del material informático en el desarrollo de sus clases, en la elaboración de documentos administrativos relacionados con la labor docente, y en la administración del uso de los computadores por otros actores relacionados con la escuela, como los padres de familia, y el mantenimiento de los equipos.

El siguiente extracto de una de las entrevistas realizadas evidencia este rol del docente de informática:

[...] Bueno, cuando Computadores para Educar llegó, ellos primero hicieron una sensibilización de los docentes, que cuando los computadores llegaran debíamos de organizar la sala, [que] hiciéramos un programa de sostenibilidad para que se mantuviera bien [...]. Hicimos como un registro a cada equipo con su configuración

[...], cuánto tenía de memoria RAM, [...] de Disco Duro. Como una radiografía de cada equipo, para que cada uno supiera [...] qué tenía ese equipo. [...] Los alumnos hacían un aporte de quinientos pesos cada dos meses para comprar útiles de aseo, teclados [...], ratones [...], dentro del mantenimiento preventivo. Hicimos unas normas de comportamiento de los estudiantes en la sala, para el uso, para el buen mantenimiento. (Docente de Informática Sede Educativa, comunicación personal, 24 de abril del 2013).

Este profesor era, en general, uno de los más interesados en la utilización de los computadores para la formación de los estudiantes en las sedes, pues el computador constituía su objeto de trabajo. En algunos casos, al no contar con equipos de cómputo en las sedes antes de la llegada de CPE, este docente se limitaba a hacer presentaciones teóricas acerca de la utilización de los computadores.

### **La llegada de los computadores. Transformación del rol de la escuela y de la comunidad educativa**

En el proceso de entrega de los computadores se generaron diversas adaptaciones en las sedes educativas, comenzando por la modificación de los espacios físicos de las escuelas y terminando por las prácticas de los docentes en el aula. Se modificaron las formas de relación de los usuarios con el artefacto y la organización interna de la escuela, así como las formas de organización del trabajo de los docentes y de los alumnos.

Por un lado, los computadores significaron la llegada de la tecnología a la escuela, lo que implicaba una oportunidad para mejorar la educación y la posibilidad de establecer una nueva forma de comunicación, especialmente en los casos de comunidades apartadas debido a la dificultad en el acceso físico al territorio. Por otro lado, se generó la idea de la llegada de la modernidad a la escuela, y a través de ella al municipio, a las casas de los alumnos y maestros. Una idea de modernidad que estaba relacionada con la noción de progreso tecnológico representado por los computadores.

Ejemplo de ello fueron los relatos de los maestros y los delegados que narraban la llegada de los primeros computadores donados por CPE, y lo que implicaron para las comunidades educativas, como por ejemplo, adaptar sus clases a la inclusión del computador, inicialmente con un uso lúdico, luego para el

aprendizaje de ofimática y posteriormente, para algunos docentes, consolidar trabajos colaborativos, en trabajos realizados con otras áreas como Ciencias Sociales o Literatura, o en trabajos asistidos con el uso del computador, como el aprendizaje de Matemáticas en clases colaborativas con sedes educativas en diferentes ciudades. El computador también se utilizó para elaborar evaluaciones, presentaciones, desarrollo de actividades de aula, entre otras.

El siguiente testimonio evidencia este tipo de procesos:

[...] Primero llegaron los computadores y como tres meses llegó Compartel [...] dio el servidor y cuatro equipos, una conexión tipo A, [...] eso teníamos que hacer maravillas con esos computadores en Internet y el resto de gente quería navegar y hacer de todo. Entonces teníamos que consultar, programas y grabar lo demás para que los demás pudieran trabajarlo [...] las descargábamos en los equipos que había y así trabajábamos. Las clases eran con ese entusiasmo, pero tenían que ser pacientes para que todo el mundo pudiera ver lo que bajábamos [...] Con Internet, los profesores comenzaron a crear su correo electrónico, que ninguno tenía correo electrónico, [...] comenzaron también a utilizar los CD en blanco, a grabar programas, archivos, a consultar la enciclopedia, [...] a comprar memorias USB [...]. Comenzamos a registrar las notas de los estudiantes con una planilla de Excel para sacar la definitiva, creada por los compañeros, cada compañero con el profesor de Informática que la creó, [...] fueron varios ingredientes que los computadores fueron haciéndonos que creáramos ideas, surgieran cosas nuevas (Docente Sede Educativa, comunicación personal, 25 de abril del 2013).

Como parte de las estrategias del Ministerio de Comunicaciones se diseñó un proceso en paralelo de dotación de conectividad y de entrega de computadores a las sedes a través del programa Compartel (MinTic, 2012). Con estas estrategias se buscaba que las sedes educativas contaran con los recursos necesarios para acceder a la información y generaran nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje con el uso de los computadores.

Sin embargo, con la llegada del computador no solo se estableció la idea de mejorar la educación y la oportunidad de acceder directamente a la información en la escuela, sino que se cuestionó el papel de la escuela como garante de la adquisición del conocimiento. Se comenzó a pensar que esta institución debía ser

concebida como mediadora o reguladora del acceso al conocimiento, o como la encargada de operar procesos de traducción entre los que poseen el conocimiento y los que necesitaban adquirirlo. Este cuestionamiento generó un proceso amplio de interpelación entre los actores involucrados en la enseñanza, dentro y fuera de la escuela. Docentes, directivos, padres de familia, representantes del gobierno e investigadores se preguntaron por el papel de la escuela en los procesos de enseñanza-aprendizaje ante la llegada de la tecnología.

Adicionalmente, con la llegada de los computadores a las escuelas, llegaron también todas las políticas, los estándares, los indicadores que buscaban evaluar los resultados de las inversiones realizadas (Rodríguez Orgales, Sánchez Torres y Márquez Zúñiga, 2011) para la mejora de la calidad de la educación.

De manera específica, para los actores involucrados en el programa *Computadores para Educar*, había una definición previa de lo que era y debía ser la escuela, y de lo que los docentes debían hacer en ella, que no siempre coincidía con los docentes de las escuelas. El Programa buscó realizar, entonces, una configuración del usuario (Akrich, 2006) que se plasmó en las estrategias y prácticas de intervención, a través de la introducción de los computadores en las sedes. En el caso de los estudiantes, se les concibió como consumidores de contenidos educativos y a los docentes como reproductores de dinámicas de relación entre los computadores (utilizados para fines educativos) y la adquisición de conocimientos.

## Transformaciones de la infraestructura y la organización

Con el proyecto de introducción de los computadores en las sedes, se transformó tanto el espacio físico como la organización de las sedes educativas. En este espacio se evidenció cómo los computadores demandaron, articularon y modificaron la conducta de los actores.

En un primer momento, el programa demandó a las sedes educativas el acondicionamiento de las salas de sistemas donde se instalarían los computadores. Estas salas debían cumplir con un listado de condiciones indispensables para el funcionamiento de los computadores y garantizar las condiciones de seguridad para evitar la pérdida de los equipos. Las salas se diseñaron como espacios en los que se disponían los computadores de escritorio por puestos de trabajo. En cada puesto se ubicaban de dos a tres niños para trabajar en cada equipo

En este proceso de adaptación, los computadores demandaron energía eléctrica, una temperatura promedio, una iluminación correcta y unas condiciones de estabilización del fluido eléctrico que garantizara la supresión de picos de voltaje para evitar daños eléctricos en los computadores. La sala de sistemas se convirtió, poco a poco, en el lugar privilegiado de la sede educativa, no solo por albergar los computadores sino porque las adaptaciones físicas hicieron posible la permanencia de los equipos y usuarios en condiciones confortables, condiciones que no se tenían en otras aulas de las sedes.

Uno de los ejemplos que permitió evidenciar esta situación fue el de una sede en la Guajira, donde la temperatura promedio anual varía entre 35 y 40 °C, especialmente entre las 10 a.m. y 12 a.m., todo el año. Este es el horario de la jornada de la mañana en las sedes educativas. La construcción de la sala de sistemas implicó en este tipo de sedes la llegada del aire acondicionado requerido para la instalación de los computadores.

Con el cumplimiento de esta condición, las salas de sistemas fueron prácticamente las únicas aulas que podían mantener una temperatura promedio entre los 20 a 25 °C que podía considerarse bastante agradable en relación con la temperatura exterior y del resto de las aulas. Por lo tanto, las aulas de sistemas se convirtieron en los lugares privilegiados de trabajo en algunas escuelas.

### **La llegada de un nuevo actor: el artefacto debe ser completado y hace demandas**

Dentro de los procesos de adaptación que tuvieron lugar en la escuela, el computador pasó a ser un nuevo actor que demandó la adquisición de más artefactos, en su mayoría dispositivos periféricos como videoproyectores e impresoras. Se requirieron de elementos adicionales de los cuales echar mano para desarrollar todas las potencialidades de uso, y se generó una demanda específica de artefactos para acceder a estas nuevas potencialidades.

Un ejemplo del surgimiento de estas nuevas demandas se refleja en este extracto de entrevista realizada a una docente, que a la pregunta sobre qué tecnologías utilizaba respondió que «El computador, la USB, el videobeam, el CD, la grabadora, la cámara fotográfica, la cámara de video [...] hasta unos parlantes [...] el tablero digital, el tablero inteligente» (Docente Sede educativa, comunicación personal, 29/06/2013).

En algunos casos, los costos de estas adquisiciones fueron asumidos por las sedes educativas, en otros, fueron los docentes quienes pusieron sus recursos personales para garantizar la adquisición de estos materiales y poder llevar a cabo las actividades diseñadas en el aula con el uso de los equipos. Estas diferencias marcaron algunas pautas para limitar en algunas sedes el uso de los computadores, o de las actividades que se podían diseñar para hacer un uso educativo de los mismos. En algunos casos de ausencia de algún dispositivo ni los docentes ni los rectores podían disponer de los recursos.

### **La interpretación y traducción de los roles de los docentes y alumnos**

A través de las estrategias pedagógicas y de las prácticas desarrolladas en las sedes educativas, con la introducción de los computadores en las aulas se estableció una forma específica de relación entre la tecnología materializada en los computadores y los usuarios finales, que adoptaron y adaptaron estos elementos en sus contextos locales.

La modificación de los espacios que se originó con la introducción de los computadores y la incursión de los modelos distintos de educación que fueron propuestos por CPE, (como la implementación de software educativo para el desarrollo de las clases o el de ofimática para sistematizar los procesos administrativos en las escuelas), implicaron un relacionamiento distinto entre docentes, alumnos y personal administrativo de las sedes, toda vez que se introducía un nuevo actor que mediaba estas relaciones, es decir, el computador.

En un sentido amplio, los artefactos comenzaron a modificar a la vez espacios y prácticas. Los docentes comenzaron a introducir actividades de trabajo con los computadores, que podían ir desde un uso lúdico, (premiar a los alumnos con el uso de los computadores para jugar) hasta el diseño de clases en las que se implementaba el computador para elaborar presentaciones, actividades, evaluaciones, talleres, entre muchas otras, que se fueron explorando a medida que los docentes interesados lograron traducir sus necesidades a las nuevas posibilidades de uso que ofrecían estos artefactos.

Fue así como las concepciones, experiencias y expectativas de contratistas, universidades, del programa CPE y de los docentes se combinaron en las aulas y en los procesos educativos.

Otros aspectos sobre los que tuvieron que generarse adaptaciones y reformulaciones de los esquemas de uso de los computadores, fueron los nuevos problemas y necesidades de organización interna del trabajo pedagógico con los computadores. Los docentes y rectores de las escuelas debieron negociar y adaptar los horarios y dinámicas de organización entre docentes para lograr distribuir el acceso a los computadores. Esta organización dependió de las propuestas pedagógicas, de producción de contenidos y de nuevas didácticas de trabajo de los profesores. Algunos buscaron trabajar con los computadores para dinamizar la exposición de los contenidos o buscaron desarrollar formas de evaluación de las actividades que fueran más rápidas y variadas.

En estas circunstancias, las escuelas debieron desarrollar una distribución de los tiempos de uso de los equipos en la sala de informática. En algunos casos, se pudieron crear horarios de utilización de las salas para áreas distintas a la de informática. En otros, especialmente en las sedes con mayor cantidad de alumnos y docentes, se evidenciaron procesos de negociación entre quienes estaban interesados en el trabajo con los computadores y los docentes de informática, que en su mayoría fueron los encargados de las salas de sistemas. También se dieron alianzas y negociaciones para compartir el uso de los computadores y generar proyectos de trabajo en los que se aliaron diferentes áreas (trabajo colaborativo) para diseñar formaciones en conjunto. Y finalmente, en otros casos observados, no se logró establecer este tipo de dinámicas, por lo que el docente de informática terminó por absorber el mayor tiempo de trabajo con los computadores.

Estos elementos no fueron contemplados inicialmente por CPE en sus estrategias de formación. En talleres que componían la llamada Fase Inicial de formación, como *La comunidad que seremos* o *Administración del aula de sistemas* y las diversas formaciones en el uso del computador evidenciadas en las propuestas de formación de las universidades contratadas por CPE (talleres de la Fase de Profundización de la estrategia de formación), no se planteaban estas dinámicas de negociación, traducción y adaptación necesarias para que los docentes lograran hacer un uso pedagógico de los computadores. Estos elementos de negociación fueron elaborados mediante las prácticas de docentes, alumnos, rectores, y padres de familia, que adaptaban sus formas tradicionales de enseñanza, aprendizaje y de relacionarse con la escuela, a la utilización de los computadores para desarrollar sus clases, elaborar actividades, o utilizar las herramientas de ofimática que disponían los equipos.

Este trabajo con los padres de familia se dio especialmente en escuelas pequeñas, ubicadas en su mayoría en zonas rurales del país, como se evidencia en el siguiente testimonio de un delegado de CPE:

“P: ¿Involucraste a padres de familia dentro de las formaciones? R: Sí, [pero] no en todas las escuelas. [...] Uno entra a presentarse primero con las autoridades locales: alcaldía, gobernación. Entonces yo hablé con ellos, les conté la necesidad de involucrar a toda la comunidad, incluidos padres de familia, y muchos de ellos se presentaron por lo menos a la primera charla, que era la de presentación del programa, yo les expliqué cómo íbamos a hacer todo el proceso y muchos de ellos siguieron asistiendo a las capacitaciones, querían utilizar especialmente Internet, mandar un correo por lo menos, con gente de afuera, porque allá en [el municipio], entra mucha gente, también sale mucha gente, por ejemplo los profesores, que tienen hijos afuera estudiando en otro lado, también hay padres que tienen a sus hijos estudiando afuera, [...] esa fue una de las razones principales [para] aprender a manejar el computador” (Delegado CPE, comunicación personal, 17 de abril del 2013).

Específicamente, los docentes que lograron transformar sus prácticas educativas partieron de las formas habituales en las que diseñaban sus clases, y luego se formaron para elaborar clases que incluyeran la utilización de los computadores, de manera que lograron traducir las necesidades curriculares a la implementación de didácticas con el uso del computador. En los casos analizados en los que estas transformaciones no tuvieron lugar se identificaron como factores relacionados los siguientes: 1. Falta de acceso a la sala de sistemas, 2. Carencia de formaciones para los docentes. 3. Cambio de asignatura impartida por el docente. 4. Cambio del docente de la sede educativa a una en la que no se contaba con acceso a computadores.

## DISCUSIÓN

### **Perspectivas para entender la construcción del uso educativo del computador**

Como se mostró, uno de los principales resultados del trabajo de campo descrito fue la identificación de los múltiples procesos de cambio relacionados con la

llegada y el uso de los computadores. Dichos procesos pusieron de relieve que varios de estos se enmarcaron en fenómenos contextuales sin relación directa con CPE, por ejemplo, las políticas de empleo para los jóvenes o incluso las altas temperaturas en las regiones donde se localizaban algunos establecimientos escolares.

Estos elementos no guardaban relación directa con el uso de los computadores, la estructura del programa, las decisiones de los diseñadores de computadores o las estrategias de capacitación. Para aclarar estas relaciones en el trabajo de campo y en el análisis de la información secundaria, se tuvieron que encontrar una serie de aspectos no controvertidos, en particular la percepción de los usuarios sobre los computadores como un artefacto útil para mejorar la enseñanza; la relación establecida por los directores de centros escolares y los directivos de CPE entre la actualización de los recursos tecnológicos y una mejor calidad de los procesos educativos.

De esta forma se pudo constatar que los profesores, los alumnos, los directores de escuela, la dirección de CPE, las autoridades locales y regionales llevaron a cabo una serie de actividades destinadas a obtener los computadores, pero en dichas acciones los análisis pusieron de relieve la existencia de oposiciones y adaptaciones de los diseños del programa en cuanto a la entrega, la instalación y el uso de las computadoras.

Fue entonces evidente que los usuarios finales adoptaron y adaptaron diversos elementos de esta estrategia y reconfiguraron el diseño inicial que el programa había construido, tal como podría ser entendido desde una perspectiva de los estudios Ciencia, Tecnología y Sociedad, CTS. Sin embargo, esta perspectiva no era suficiente para dar cuenta de los mecanismos de transmisión de las adaptaciones entre los profesores y entre los profesores y los alumnos, para poder comprender cómo se constituía un uso educativo del computador, o como el computador se configuraba en artefacto educativo. Por eso se tuvieron que considerar otros marcos teóricos.

La identificación de los procesos que tuvieron lugar cuando el programa llegó a las escuelas y la *complejidad* del fenómeno llevaron a la constatación de la existencia de un *sistema tecnológico que se producía con fines educativos*, resultado de las interacciones entre los usuarios y los no usuarios, puestos en relación por la llegada de los computadores.

En este proceso se encontró que de manera frecuente los análisis de los procesos de inclusión de TIC en las escuelas, asocian la transformación del papel de los profesores y la constitución de cambios en sus prácticas, como factores clave para garantizar la inclusión educativa del artefacto en el aula. Este punto de entrada permitió identificar posibles elementos de articulación de los diferentes marcos teóricos seleccionados para llegar a comprender dos aspectos: en primer lugar, de qué manera los maestros y las escuelas construyen una red de relaciones que permitió o impidió la implementación de las TIC en el aula, y en segundo lugar, la forma en que los programas de informatización escolar y las estrategias de formación influyeron en las prácticas de los maestros y en la estructura organizativa de las escuelas.

Del análisis de los datos y de los resultados obtenidos se desprende que las adaptaciones efectuadas durante la introducción de las computadoras en las escuelas, y las transformaciones de las prácticas de los profesores, estuvieron vinculadas con la constitución de formas específicas de relación entre los actores implicados.

Estas formas de relación permitieron comprender y poner de relieve la participación de los usuarios finales en la adaptación e integración de los diversos elementos de la estrategia con el fin de reconfigurar la concepción inicial de los usos educativos de la computadora tal como la diseñó CPE.

A partir de esta articulación conceptual, se puede comprender que en las traducciones y transferencias de los patrones de uso se produjeron inscripciones y traducciones sobre el uso pedagógico de la computadora en el aula. Cuando los esquemas de utilización diseñados por CPE fueron transmitidos y transferidos a los formadores, luego a los profesores, las inscripciones y traducciones devinieron indispensables en la materialización y puesta en práctica del sentido general de estos esquemas.

En cada transferencia, el esquema fue modificado y se requirieron una serie de traducciones operadas por los actores implicados para que estos sentidos derivaran en la constitución de otros esquemas de uso. Un ejemplo de ello fueron las guías diseñadas por CPE para las formaciones, la instalación y mantenimiento de los computadores, que fueron interpretadas e implementadas por los formadores y luego puestas en práctica por los docentes en las aulas, teniendo que adaptarse a los contextos de uso, intermitencia del fluido eléctrico, intermitencia o carencia

de conexión a Internet, coordinación de horarios de uso de las salas de sistemas, obtención del material informático para la puesta en marcha de los diseños de clase, entre muchos otros aspectos.

Estas transformaciones se produjeron en distintos niveles. En primer lugar, están los esquemas inscritos en las estrategias de formación dirigidas por CPE a los profesores, en el marco de las políticas públicas de informatización de las escuelas armonizadas con las políticas de las TIC para el desarrollo, a partir de una idea inscrita de transformación determinista de la educación producida a través del uso de las tecnologías. En segundo lugar, hay un conjunto de traducciones de dichos esquemas por parte de las universidades encargadas de adaptar el programa y formar a los profesores en el uso educativo de la informática.

Por último, están los esquemas de los profesores encargados de poner en práctica los procesos pedagógicos en el aula con sus alumnos, utilizando la computadora con fines pedagógicos. En un primer momento, intervienen los gestores de CPE y las universidades que diseñan esquemas pedagógicos para la inserción de las TIC. A continuación, en el aula y a través de la práctica, los diferentes actores implicados producen una redefinición de estos esquemas de utilización. La redefinición puede ir desde un esquema que anula la tecnología hasta un esquema que la incorpora de forma innovadora.

Al considerar la manera en que se da la redefinición de los esquemas y su uso pedagógico fue necesario incorporar a la reflexión el concepto de triángulo pedagógico propuesto por Houssaye (2000), a partir de las perspectivas de las ciencias de la educación para analizar la inclusión de los artefactos en los procesos pedagógicos.

Tomamos entonces como eje de interpretación las posibilidades de este concepto para comprender la situación, el sentido y las posibilidades de aplicación pedagógica del artefacto en las aulas. Esto se hizo teniendo en cuenta los tres aspectos hacia los cuales se orientan los actos educativos: el conocimiento, el profesor y el alumno, o desde otro punto de vista, la enseñanza, la formación y el aprendizaje.

Al centrar el análisis en la inclusión pedagógica de las computadoras, se comprende que es necesario poner el artefacto en relación con estos procesos y articular las

interpretaciones sobre los significados del mismo como mediador de los procesos pedagógicos (Akrich, 1993).

A partir de los diferentes sentidos de la relación pedagógica se ubica entonces el computador y se determinan los diferentes tipos de utilización del artefacto orientados hacia cada uno de estos procesos. Teniendo en cuenta las limitaciones y posibilidades del enfoque educativo, también se integraron en los análisis elementos tomados de la sociología de los usos.

Con este enfoque se hace posible comprender que las transformaciones resultantes de la introducción de computadores en la escuela están relacionadas con los procesos de adaptación de los profesores y otros actores implicados en la implementación del artefacto en la clase. El análisis de los datos relativos a estas mutaciones y a la confrontación entre los usos prescritos y los usos reales (Akrich, 1990) de las computadoras se establece sobre los esquemas de utilización de Rabardel (1995) y los *scripts* de uso propuestos por Akrich (2010).

Sin embargo, estos procesos de transformación de los usos observados sobre el terreno implicaban la comprensión de otros aspectos para los cuales las categorías de análisis de esquemas y de *scripts* de uso no eran suficientes. Específicamente, la comprensión de las interacciones entre los diferentes actores que se relacionan a través de las transformaciones de los usos pedagógicos del computador, así como el sentido dinámico y relacional que acompaña estas interacciones.

Para superar estos límites, se recurrió a los aportes de la Teoría del Actor-Red (TAR). Este marco analítico permitió identificar algunos actores, procesos y dinámicas elaborados por los actores, así como las traducciones, los procesos de *interesamiento* y las transformaciones del rol de los actantes mediante los cuales se modificaron los esquemas, los *scripts* de utilización y las prácticas pedagógicas de los profesores.

Hacer uso de la TAR permitió elaborar una comprensión acerca de la manera como se produjeron las transformaciones entre los diferentes tipos de implementación de la formación en informática y de los diferentes usos del artefacto. Concretamente, permitió elaborar la interpretación del paso de los usos concebidos por CPE, inicialmente orientados por esquemas de utilización deterministas, a usos orientados por esquemas de uso innovadores que resignificaron el artefacto en una tecnología educativa.

Para afinar este proceso de análisis se articularon algunos conceptos de los dos enfoques empleados, concretamente los conceptos de esquemas y de *scripts* de utilización, y los de inscripción y traducción. La conclusión a la que llevó esta relación de marcos conceptuales fue que los esquemas y guías de uso son formas de configuración de los usos a través de las inscripciones y del producto de las traducciones operadas por los actores sobre dichos esquemas.

Esta vía de análisis llevó a corroborar que la comprensión de los cambios que tuvieron lugar en las escuelas debía pasar por la confrontación entre la representación de los usuarios inscrita por el programa CPE y los usuarios reales. En conclusión, la implementación de la infraestructura tecnológica en las escuelas entra en una relación de co-construcción con los usuarios presentes en la escuela.

## CONCLUSIONES

En el presente artículo se buscó construir un conjunto de unidades temáticas que agruparan el abanico de análisis parciales producidos durante el trabajo de campo, alrededor de las distintas categorías diseñadas. En el análisis de los procesos de implementación, los usos y las transformaciones sociotécnicas que se produjeron durante el proceso de introducción del computador en la escuela se evidenció una multiplicidad de relaciones que no fueron fáciles de establecer y de presentar.

El primer reto que enfrentó este trabajo fue identificar un tipo de estructura sociotécnica a partir de los datos disponibles. El primer paso en esta tarea fue identificar los distintos actores que intervinieron en los procesos de constitución del programa *Computadores para Educar* y los actores implicados en la introducción y uso de los computadores entregados en las escuelas.

Luego se establecieron las modificaciones y transformaciones operadas en las escuelas tras la incursión de los computadores. El siguiente paso fue identificar los cambios en las prácticas de los docentes que tuvieron lugar con la llegada y uso de los computadores.

Un segundo reto fue *abrir* la controversia en aspectos que se mostraban cerrados o no controversiales en las observaciones. Así pudieron identificarse múltiples interacciones donde sólo se veían unas pocas. Gracias a la tarea que se realizó para responder a estos dos retos se pudieron reconocer varios procesos de adaptación sociotécnica en relación con las modificaciones producidas en los artefactos, en

las escuelas, en las prácticas docentes, en los currículos y en las visiones y usos de los computadores.

En general, en la investigación se exploró el tipo de proceso que tuvo lugar en el momento de llegada de los computadores a las escuelas, especialmente el proceso a través del cual el artefacto se convirtió en un actor en el complejo proceso, encerrado en la expresión *computadores para educar*.

Como uno de los principales hallazgos se encontró que el computador que llegó a la escuela no era en sí mismo una *tecnología de uso educativo*, y que debieron operarse diversos procesos sociotécnicos para que emergiera un nuevo proceso que admitiera esta designación.

En los distintos aspectos analizados por las diferentes categorías se pudo identificar que la incursión del computador en la escuela desencadenó un conjunto de resignificaciones de esta, de las prácticas docentes al tratar de generar diversas estrategias de inclusión del computador en el aula; de los roles de los actores al crearse nuevas tareas asignadas a docentes, y autoridades locales encaminadas al uso educativo del computador de los procesos de enseñanza al implementarse las estrategias de formación adquiridas por los docentes, que generaron diversas dinámicas de relación profesor-alumno-conocimiento, alrededor de la tarea de convertir ese artefacto en una tecnología para uso educativo.

Alrededor de este cambio se lograron *alinear* los distintos actores para producir un *sistema tecnológico con fines educativos* o, en otras palabras, *tecnologías educativas*. Es interesante ver que el computador se volvió una tecnología para uso educativo precisamente cuando pudieron establecerse unos procesos dinámicos de actores, interacciones y mutuas transformaciones, no antes. Inicialmente, el computador en el aula de clase pudo ser simplemente un juguete.

Una vez se establecieron los procesos señalados en los distintos ámbitos, el computador se convirtió un actor que se implicó en una cadena de procesos y de intercambios de nuevos procesos sociales e inmateriales. Uno de los aportes significativos de esta investigación se centró, entonces, en la constatación de la necesidad de integrar los aportes de las diversas perspectivas, teniendo en cuenta la complejidad de la problemática de análisis y las limitaciones de las perspectivas teóricas utilizadas habitualmente.

Otra de las contribuciones consistió en la identificación de los límites de la TAR, las ciencias de la educación y la sociología de los usos para la interpretación de este tipo de casos, ofreciendo una propuesta de análisis empírico en la que se integren los conceptos y los marcos de análisis de diferentes perspectivas.

Los aportes investigativos, recogidos brevemente en este texto, mostraron algunas contribuciones para la comprensión del conjunto articulado de procesos a través de los cuales, en el caso específico estudiado, el computador pudo transformarse en una tecnología educativa, en algunos contextos y de manera relativa, por supuesto. Pero es evidente que este es un asunto complejo y contingente que no admite una explicación mecanicista, desde causas y condiciones suficientes y necesarias. En efecto, como lo evidencia el texto, lo que se pretendió no fue llegar a establecer la fórmula que explica la manera como se transforma una tecnología en educativa, sino comprender algunos de los procesos más importantes involucrados en este asunto complejo, en un caso importante de uso de tecnologías en el marco de una política pública.

## REFERENCIAS

- Akrich, M. (2010). Comment décrire les objets techniques? *Techniques & Culture. Revue semestrielle d'anthropologie des techniques*, 1(54-55), 205-219. <https://doi.org/10.4000/tc.4999>
- Akrich, M. (2006). La Description des objets techniques. En M. Akrich, M. Callon, & B. Latour (Eds.), *Sociologie de la traduction. Textes fondateurs* (pp. 159-178). Paris: Presses des Mines. <https://doi.org/10.4000/books.pressesmines.1181>
- Akrich, M. (1993). Technique et médiation. *Réseaux*, 11(60), 87-98. <https://doi.org/10.3406/reso.1993.2368>
- Akrich, M. (1990). De la sociologie des techniques à une sociologie des usages: L'impossible intégration du magnétoscope dans les réseaux câblés de première génération. *Techniques et culture*, 16, 83-110. <https://doi.org/10.4000/tc.725>
- Charpak, G., Léna, P. & Quéré, Y. (2006). *Los niños y la ciencia. La aventura de La mano en la masa*. Madrid: Siglo XXI Editores.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2000). *América Latina y el Caribe en la transición de una sociedad de conocimiento. Una agenda de*

*políticas públicas*. Recuperado de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3245/1/S2000927\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3245/1/S2000927_es.pdf)

- Computadores para Educar. (2005). *Levantamiento de Información y Presentación de resultados de la Evaluación de la Estrategia de Acompañamiento Educativo. Fases Inicial y de Profundización*. Tomo III Fase de profundización. Bogotá. Sistemas Especializados de Información. S.A.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia; Computadores para Educar. (2012). *Estudios previos Licitación Pública*. Recuperado de <https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=12-1-77118>
- Cuban, L. (2001). *Oversold and Underused: Computers in the Classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Departamento Nacional de Planeación de Colombia. (1999). Programa de Donación Masiva de Computadores a colegios públicos “Computadores para Educar”. Documento Conpes 3063. Recuperado de [http://www.computadoresparaeducar.gov.co/sites/default/files/inline-files/Conpes\\_3063.pdf](http://www.computadoresparaeducar.gov.co/sites/default/files/inline-files/Conpes_3063.pdf)
- Fiévez, A. (2017). *L’Intégration des TIC en contexte éducatif: modèles, réalités et enjeux*. Québec: Presses de L’Université du Québec.
- Government of Canada. (2013). Computers for schools. Recuperado de <http://www.ic.gc.ca/eic/site/cfs-ope.nsf/eng/Home>
- Glaser, B. & Strauss, A. (2010). *La découverte de la théorie ancrée. Stratégies pour la recherche qualitative*. Paris: Armand Colin.
- Houssaye, J. (2000). *Théorie et pratiques de l’éducation scolaire (I). Le triangle pédagogique*. Berne: Peter Lang AG.
- Jouët, J. (2000). Retour critique sur la sociologie des usages. *Réseaux*, 2(100), 487-521. Recuperado de <https://www.cairn.info/revue-reseaux1-2000-2-page-487.htm>
- Latour, B. (1987). *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Latour, B. (2001). *La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Barcelona: Gedisa.

- Latour, B. (2009). Where Are the Missing Masses? The Sociology of a Few Mundane Artifacts. En D. Johnson y J. Wetmor (Eds.), *Technology and Society. Building Our Sociotechnical Future* (pp. 151-180). Cambridge: MIT Press.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia. (2012). Compartel. Recuperado de <https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-860.html>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia. (2008a). Programa Computadores para Educar. Portafolio delegado 2008. Bogotá: Ministerio de Comunicaciones.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2010). Instituciones de Educación Superior. Recuperado de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-217744.html>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2010). *Programa Nacional de Nuevas Tecnologías*. Recuperado de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article102549.html#h2\\_1](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article102549.html#h2_1)
- Moreno, J. C. y Guzmán, S. (2017). Problemas y falsos supuestos de la relación lineal entre tecnología y desarrollo. En M. B., Albornoz, J., Jiménez, J. Rojas (Eds.), *Ingeniería, innovación y tecnología social* (pp. 115-135). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Polanyi, M. (1969). *Knowing and Being. Essays by Michael Polanyi*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies; approche cognitive des instruments contemporains*. Paris: Armand Colin.
- Rodríguez Orgales, C., Sánchez Torres, F., y Márquez Zuñiga, J. (2011). Impacto del Programa "Computadores para Educar" en la deserción estudiantil, el logro escolar, y el ingreso a la educación superior. *Serie Documentos CEDE*, 15. Recuperado de [https://economia.uniandes.edu.co/components/com\\_booklibrary/ebooks/dcede2011-15.pdf](https://economia.uniandes.edu.co/components/com_booklibrary/ebooks/dcede2011-15.pdf)
- Rueda, R. & Quintana, A. (2004). *Ellos vienen con el chip incorporado: Aproximación a la cultura informática escolar*. Bogotá: Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico.

The background features a light gray grid pattern that recedes into the distance, creating a sense of depth. On the left side, there are two vertical bars: a thin light gray one and a thicker dark gray one. The text is positioned to the right of these bars.

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN



# Fortalecimiento de las competencias científicas a partir de unidades didácticas para alumnos de grado cuarto (4°) de Básica Primaria\*

*Strengthening of Scientific Competencies through Teaching Units for Students in the Fourth Grade (4th grade) of Elementary School*

 Paola Alejandra Ortiz-Tobón\*\*

 Wva Milena García-Rentería\*\*\*

---

\* Artículo originado de la tesis de maestría *Fortalecimiento de las competencias científicas en estudiantes de básica primaria y básica secundaria de la I. E. Marco Fidel Suarez – Medellín, a partir de algunos Recursos educativos digitales*, del Instituto Tecnológico Metropolitano.

\*\* Secretaría de Educación de Medellín, Medellín-Colombia. Email: portizt@gmail.com

\*\*\* Secretaría de Educación de Medellín, Medellín-Colombia. Email: wmgare@gmail.com

Fecha de recepción: 1 de octubre de 2018

Fecha de aceptación: 27 de noviembre de 2018

## Cómo referenciar / How to cite

Ortiz-Tobón, P. A. y García-Rentería, W. M. (2019). Fortalecimiento de las competencias científicas a partir de unidades didácticas para alumnos de grado cuarto (4°) de Básica Primaria. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 11(21), 149-168. <https://doi.org/10.22430/21457778.1076>

**Resumen:** este artículo se plantea el uso de unidades didácticas en Ciencias Naturales para potenciar el desarrollo de las competencias científicas en la *utilización del lenguaje científico, explicación de fenómenos e indagación*, establecidas para el grado cuarto de básica primaria en la I. E. Marco Fidel Suárez de Medellín (sede Cuarta Brigada). Se trata de un informe de caso en el que se aplicó una preprueba y una postprueba, en los momentos respectivos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se incluyeron recursos educativos digitales, como blogs, videos y juegos interactivos, que aumentaron la motivación de los estudiantes para atender los procesos educativos de sus competencias científicas; además, tuvieron la posibilidad de aumentar sus capacidades y deseos de investigar, de aprender de la interrelación entre los seres vivos, desarrollar curiosidad por la exploración y el análisis de los fenómenos naturales y proponer alternativas que ayuden a mejorar sus condiciones actuales de vida y de su entorno.

**Palabras clave:** competencias científicas, unidades didácticas, recursos educativos digitales.

**Abstract:** This article proposes the use of teaching units in Natural Sciences to promote the development of scientific competencies in the *use of scientific language, explanation of phenomena, and inquiry*, as established for the fourth grade of elementary school in the E. E. Marco Fidel Suárez in Medellín (in the vicinity of the Cuarta Brigada headquarters). It is a case report in which a pre-test and a post-test were applied at the respective moments of the teaching-learning process. Digital educational resources were included, such as blogs, videos and interactive games, which increased the motivation of students to deal with the educational processes of their scientific competences.; in addition, they were given the chance to increase their capacities and desire to investigate, to learn from the interrelationship between the living beings, to develop curiosity for the exploration and analysis of natural phenomena, and to propose alternatives that help improve both their current living conditions and their environment.

**Keywords:** Scientific competencies, teaching units, digital educational resources.

## INTRODUCCIÓN

Las Pruebas Saber para los alumnos de la básica primaria son aplicadas en Colombia por el Instituto Colombiano para la Evaluación Superior (ICFES): para los grados 3° y 5° en las áreas de Matemáticas y Lengua Castellana, y solo para grado 5° en el área de Ciencias Naturales. Estas pruebas tienen como propósito principal «contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación colombiana, mediante la realización de evaluaciones aplicadas periódicamente para monitorear el desarrollo de las competencias básicas en los estudiantes de Educación Básica, como seguimiento del sistema educativo» (Ministerio de Educación Nacional de Colombia [MEN], 2010).

Al analizar los resultados de dichas pruebas en la Institución Educativa (I. E.) Marco Fidel Suárez de Medellín, en los años de su aplicación para el área de Ciencias Naturales, se puede evidenciar que más del 50 % de los estudiantes se encuentra con desempeño bajo y medio en las competencias evaluadas, lo cual coincide con la observación de los resultados internos institucionales y con los procesos de aprendizaje llevados a cabo en las aulas de clase, donde continuamente los estudiantes presentan rendimientos académicos bajos o básicos, ya que no siempre se tienen en cuenta procesos de observación, experimentación y análisis para solucionar actividades básicas del aula; además, parece que no comprenden el lenguaje científico aplicado a los contextos reales, les cuesta explicar las situaciones y fenómenos naturales y se les dificulta la indagación.

Los bajos resultados en Ciencias Naturales pueden influir, asimismo, en el desarrollo adecuado de las habilidades científicas y del pensamiento científico como tal, y para el correcto desarrollo de los niños es necesario potenciar ciertas habilidades básicas, como son la clasificación, la planeación y la formulación de hipótesis (Osorio, 2009), las cuales facilitan los procesos de enseñanza y aprendizaje que se inician desde la primaria, logrando así una formación de los estudiantes más acorde con las realidades sociales, culturales y tecnológicas actuales, que requieren personas preparadas para convivir en sociedad.

En este contexto, las competencias científicas son:

...capacidades que tiene un sujeto, expresadas en acciones que ponen en juego formas sistemáticas de razonar y explicar el mundo natural y social, a través de la construcción de interpretaciones apoyadas por los conceptos de las ciencias y manifestadas a través de desempeños observables y evaluables (Fonseca et al., 2005, p. 2),

las cuales se caracterizan por las interpretaciones que cada individuo hace del mundo, por presentar movilidad y flexibilidad en el tiempo y en el espacio, y por permitir que el sujeto pueda manifestar actitudes, demostrar principios y cumplir procedimientos propios de la ciencia.

En los ámbitos nacional y departamental, y teniendo en cuenta los propósitos del trabajo investigativo desarrollado, es importante especificar que las competencias científicas, según el MEN (2004) son:

...las que hacen referencia a la capacidad del individuo para apropiarse, adaptarse y transformar los conocimientos y herramientas, además son aquellos pensamientos que proveen las Ciencias Naturales y las Ciencias Sociales para la mejor comprensión del mundo y la solución de problemas de la vida real, trabajados en el aula, a través de actividades que permiten explorar hechos y fenómenos, observar, recoger y organizar información relevante, evaluar los métodos y compartir resultados mediante el desarrollo de las habilidades y actitudes científicas.

Como se puede observar en la Tabla 1, en el área de Ciencias Naturales hay cinco competencias que son importantes y deben desarrollarse en las respectivas clases. Sin embargo, para este trabajo se tomaron solo tres de ellas, las cuales han sido definidas por el ICFES (2007) como parte del aspecto disciplinar y metodológico de las Ciencias Naturales. Estas son: *utilización del lenguaje científico, explicación de fenómenos y la indagación.*

Tabla 1. Competencias específicas en el área de Ciencias Naturales

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES	DEFINICIÓN
Identificar	Capacidad para reconocer y diferenciar los fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre los fenómenos
Indagar	Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados; y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas.
Explicar	Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.
Comunicar	Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento.
Trabajo en equipo	Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos.
	Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento
	Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y asumirla responsablemente

Fuente: ICFES (2007).

Para mejorar el desarrollo de las competencias científicas señaladas, las temáticas y actividades se organizaron en unidades didácticas de aprendizaje, las cuales son unidades de programación de enseñanza estructuradas para un tiempo determinado, una propuesta de trabajo relacionada con un proceso de enseñanza-aprendizaje, basado principalmente en las teorías constructivistas. Estas permiten la articulación de ejes temáticos y estructuras metodológicas y su finalidad es lograr que los estudiantes, con métodos que favorecen el desarrollo de competencias, aprendan de forma integral, articulando conceptos, actitudes y procedimientos (Mesa, Rave & Angulo, 2010).

El concepto de unidades didácticas hace referencia a una organización de las actividades de aprendizaje llevadas a cabo con los alumnos y para los alumnos, las cuales tienen como finalidad crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje mucho más significativo; son actividades secuenciales y organizadas que permiten que exista un clima adecuado para el aprendizaje y

...hacen un énfasis en las preguntas e interrogantes que el docente propone al alumno, en la manera como recupera las nociones que estructuran sus respuestas, la forma en que incorpora nuevas nociones a través de algunos procesos complejos, como son hallar relaciones en el entorno, recoger información, elegir, abstraer, explicar, demostrar, deducir, entre otras (Díaz-Barriga, 2013a, p. 1).

La unidad didáctica debe responder a una vinculación entre su contenido y la realidad, entre los conocimientos y las experiencias de los alumnos y entre las aplicaciones informáticas y los recursos existentes en la red, además de poseer una estructura que incluya e integre actividades de aprendizaje y de evaluación que, finalmente, permitan el desarrollo de la misma en tres dimensiones: diagnóstica, formativa y sumativa (Díaz-Barriga, 2013a, p. 2). Debido a esto, es necesario que dichas unidades consten, como mínimo, de objetivos didácticos, competencias o habilidades a desarrollarse, contenidos o saberes organizados, metodología o estilos de enseñanza, actividades o medios para alcanzar los objetivos previstos, y evaluación.

Para el desarrollo de dichas unidades didácticas se debe tener un ambiente o ámbito educativo, el cual se entiende como una organización del espacio, una disposición y distribución específica de los recursos; este ambiente incluye la manera en la cual se organizan los horarios, a la vez que las interacciones que se dan en el aula entre los estudiantes y el docente o entre los estudiantes mismos (Ospina, 2008). Es un entorno dinámico con determinadas condiciones físicas y temporales que posibilitan y favorecen los procesos de aula, en el cual el docente debe pensar y tomar decisiones frente a todos estos aspectos, posibilitando un espacio adecuado para los estudiantes, donde ellos puedan tener interacciones con el conocimiento, consigo mismos y con sus compañeros.

En estos ambientes educativos hay una necesidad permanente de incluir distintos tipos de saberes y de información que en el futuro puedan ayudar a los niños y niñas a «lograr su realización personal, ejercer la ciudadanía activa, incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaces de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida» (Ruiz, 2008). Por esto, para desarrollar las competencias adecuadas y necesarias en un individuo es importante enfrentar a los niños y niñas constantemente con diferentes acciones que estén relacionadas con su vida cotidiana, que les permitan un desarrollo adecuado de su psicomotricidad,

creatividad y de todas aquellas destrezas y habilidades que en el futuro servirán como base de su adaptación social.

En la actualidad, es importante incluir en los ambientes educativos las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), ya que estas, al ser aplicadas en la educación y en la creación de entornos virtuales de aprendizaje, pueden disminuir las barreras de espacio y tiempo que existen en las aulas tradicionales, proporcionando así una interacción más abierta y acorde a las dinámicas del mundo y de las nuevas sociedades. Estos procesos de incorporación de las TIC van aumentando cada vez más a nivel mundial, pero también implican el abandono de la clase como habitualmente se ha desarrollado y en donde solo el docente posee un saber, para pasar a transmitir y asignar a los estudiantes la función misma de su aprendizaje (Díaz-Barriga, 2013b, p. 7).

Los grandes avances en el desarrollo tecnológico actual influyen para que las TIC se constituyan en una herramienta poderosa e indispensable en las instituciones educativas (Rodríguez-Rivero, Molina-Padrón, Martínez-Rodríguez & Molina-Rodríguez, 2014), ya que se pretende formar personas que se adapten más fácilmente a los cambios y a la necesidad de actualización de sus conocimientos; por esto, aparece la necesidad constante y profunda de analizar continuamente las diferentes prácticas pedagógicas que se llevan a cabo en las aulas, con el objetivo de definir estrategias para mejorar y fortalecer los conocimientos de los estudiantes y el manejo de los conceptos básicos de las Ciencias Naturales y su método de estudio, facilitando así el desarrollo de sus habilidades y estrategias para resolver dificultades, su adaptabilidad al medio y, además, la mejora del nivel académico.

Como parte de las TIC están los medios y recursos digitales, que son aquellos que el docente puede incluir en su desarrollo curricular para «aproximar o facilitar los contenidos, mediar en las experiencias de aprendizaje, provocar encuentros o situaciones, desarrollar habilidades cognitivas, apoyar sus estrategias metodológicas, o facilitar o enriquecer la evaluación» (Cacheiro González, 2011).

Por esta razón, este trabajo llevó a cabo procesos de enseñanza mediante el uso educativo y pedagógico de algunos recursos educativos digitales. De esta manera, se generó un aprendizaje más significativo en los estudiantes y un mejoramiento en los procesos de enseñanza de las Ciencias Naturales, con estrategias que aportan al desarrollo de las competencias científicas en los niños y niñas. Igualmente,

estos procesos permitieron mejorar el manejo de los conceptos básicos de las ciencias y sus métodos de estudio, a través de la integración de recursos digitales, los cuales hicieron parte de las unidades didácticas propuestas (Ortiz-Tobón & García-Rentería, 2017).

El propósito principal de la investigación realizada fue el de fortalecer algunas competencias científicas para el grado cuarto (4°) de primaria de la I. E. Marco Fidel Suárez, a través de la integración de algunos recursos educativos digitales en el área de Ciencias Naturales, organizados en unidades didácticas. Para su logro, se plantearon unos objetivos específicos, como fueron: 1) realizar un diagnóstico del nivel de las competencias científicas de *explicación de fenómenos, utilización del lenguaje científico e indagación*, para determinar estrategias de fortalecimiento; 2) implementar los recursos educativos digitales aplicados a las Ciencias Naturales como parte de las unidades didácticas que orienten el fortalecimiento de las competencias científicas; y 3) comparar y analizar el nivel de las competencias científicas mencionadas, después de integrar los recursos educativos digitales en forma de unidad didáctica en estudiantes del grado cuarto (4°) de primaria de la I.E. Marco Fidel Suárez.

## METODOLOGÍA

Como parte de su enfoque, la investigación fue mixta, de manera tal que se recogieron datos cuantitativos y se analizaron de forma estadística, a partir de la implementación de las prepruebas y postpruebas al desarrollo de las unidades didácticas. Los datos cualitativos se recogieron a partir de la observación y el análisis, los cuales permitieron diagnosticar, en primer lugar, la importancia y utilización de los recursos educativos y, en segundo, observar el desarrollo de las unidades didácticas planteadas.

El grupo o población beneficiada estaba constituido por 39 alumnos de cuarto de primaria, de la jornada de la mañana, debido, principalmente, a que la docente investigadora tenía la dirección del grupo, circunstancia que le dio la posibilidad de compartir el tiempo necesario para la implementación de la estrategia pedagógica y la observación de sus resultados, permitiendo tanto el seguimiento constante y directo, como el fortalecimiento del proceso en general. Estas razones determinan la tipología del trabajo como estudio de caso.

Este grupo hace parte de la Institución Educativa Marco Fidel Suárez – sede Cuarta Brigada, jornada de la mañana. La institución está ubicada en el barrio Los Colores (Medellín, Colombia), tiene dos jornadas académicas con veinte (20) grupos que van desde preescolar hasta el grado quinto de primaria. Sus estudiantes son de estratos socioeconómicos diversos, la mayoría de ellos (75 %) entre los estratos 2 y 4; sus alumnos son principalmente de género masculino (aproximadamente, 60 %) y en menor medida de género femenino (aproximadamente, 40 %).

En la institución, y de acuerdo con la normatividad estipulada en el Decreto 1290 del 2009 (I. E. Marco Fidel Suarez, 2016), se encuentra el Sistema de Evaluación y Promoción (SIE), el cual fue aprobado el 15 de septiembre del 2016; este determina, en su capítulo IV de Promoción Escolar, artículo 9º, «los criterios de promoción y de evaluación del rendimiento escolar», teniendo en cuenta las características de los estudiantes, para lo cual organiza una Escala de Valoración Institucional, equiparándola con la Escala Nacional, como se observa en el Tabla 2.

**Tabla 2.** Escala de valoración Institucional, según Proyecto Educativo Institucional de la I. E. Marco Fidel Suarez

ESCALA DE VALORACIÓN INSTITUCIONAL	EQUIVALENCIA ESCALA NACIONAL
De 1.0 a 2.9	Desempeño Bajo
De 3.0 a 3.9	Desempeño Básico
De 4.0 a 4.5	Desempeño Alto
De 4.6 a 5.0	Desempeño Superior

**Fuente:** Institución Educativa Marco Fidel Suarez (2016).

Las variables tenidas en cuenta como parte del proceso investigativo son principalmente cuantitativas, ya que son expresadas en forma numérica entera (variables discretas). La variable dependiente consiste en favorecer el desarrollo de las competencias científicas evaluadas que son: *utilización del lenguaje científico, explicación de fenómenos, e indagación*; estas se midieron por rangos, de acuerdo con lo estipulado por el Ministerio de Educación Nacional y se equipararon con los rangos numéricos avalados por el Sistema de Evaluación y Promoción de la institución, que van de 1 a 5, como se puede ver en la Tabla 2. Por otro lado, se tiene la variable independiente, la cual determinó la utilización de recursos educativos digitales, como los blogs interactivos y los juegos virtuales, como

parte del proceso pedagógico en las unidades didácticas aplicadas en las clases de Ciencias Naturales.

El trabajo se realizó en cuatro fases principales, las cuales consisten en: 1) diagnosticar el estado de las competencias científicas a intervenir, con apoyo de una prueba diagnóstica. 2) desarrollar en la población dos unidades didácticas en el área de Ciencias Naturales. 3) realizar una prueba posterior al desarrollo de las unidades didácticas para determinar la eficiencia en el fortalecimiento de las competencias científicas intervenidas, y 4) realizar un análisis descriptivo de las pruebas aplicadas.

Las unidades didácticas propuestas estaban dirigidas al grado cuarto de primaria, a partir de cuatro tipos de actividades en las que se engloban todas las características que debe tener la unidad didáctica: actividades de exploración, actividades de introducción de nuevos conocimientos, actividades de estructuración y síntesis y actividades de aplicación y evaluación (Mesa et al., 2010).

Para las actividades de exploración, se realizó una introducción de las temáticas a desarrollar, se determinaron los objetivos de la unidad y se hicieron indagaciones sobre los conceptos previos en los estudiantes, de tal manera que se logró identificar mejor sus necesidades, inquietudes e intereses, incluyendo sus gustos y apreciaciones con respecto a la utilización de los recursos tecnológicos en el desarrollo de las actividades académicas.

Como parte de estas actividades de exploración, se aplicó la prueba diagnóstica para determinar cómo estaban los estudiantes con respecto a las competencias que se pretendía fortalecer en el proceso; la prueba se hizo en la jornada normal académica y con la organización habitual del aula de clase. La prueba consistió de treinta (30) preguntas, de las cuales diez (10) correspondían con cada una de las competencias a fortalecer en el proceso investigativo. También se realizó la identificación de los distintos espacios que posee la institución educativa para identificar en cuál de ellos era posible observar las competencias que tenían los estudiantes frente a un proceso investigativo y educativo, y de esta manera aportar al fortalecimiento del proceso de transversalización de las áreas.

En las actividades de introducción de nuevos conocimientos se desarrollaron los contenidos de la unidad con apoyo de explicaciones, videos, imágenes y blogs temáticos organizados, enfatizando en los conceptos nuevos que los alumnos

deben conocer para que posteriormente puedan aplicarlos como parte de la unidad didáctica.

Para el trabajo con los blogs, los estudiantes realizaron diferentes actividades en el aula de informática de la institución, normalmente asistiendo dos (2) horas por semana. Como parte de este proceso, primero se orientó el manejo adecuado de archivos de Word, incluyendo la creación de nuevos trabajos, copiar y pegar imágenes de internet, escribir en diferentes tipos de letras y colores, y agregar tablas; enseguida, se dieron algunas recomendaciones para el uso de la Web, la creación de correos electrónicos y, finalmente, el manejo del blog diseñado para este trabajo investigativo. En el blog, realizaron actividades con ayuda de archivos de Word y de la Web; con los correos electrónicos se envió información importante y talleres para desarrollar en clase.

Se realizaron las actividades de estructuración y síntesis, en donde los estudiantes trabajaron con juegos interactivos como la herramienta *Erudito* (Moreno & Piedrahita, 2015), la cual permitió la reestructuración de los conceptos a nivel cognitivo, a la vez que proporcionó diversión y entretenimiento a los estudiantes; en esta fase los estudiantes debían desarrollar en forma de juego tres unidades temáticas referentes a los ecosistemas.

Otra de las actividades realizadas como parte de las unidades didácticas fue la visita al Jardín Botánico, Joaquín Antonio Uribe, de Medellín, con participación de todos los estudiantes del grupo y en donde se realizaron varios procesos educativos. Esta visita se desarrolló con un recorrido guiado por el jardín, explicando el nombre de plantas y animales y algo de su historia; durante este trabajo, los estudiantes podían tomar fotos y hacer preguntas, a la vez que se relacionaban con las plantas y con el entorno natural. También se ingresó al mariposario, en donde se les explicó el ciclo de la vida de la mariposa: su proceso de reproducción, nacimiento, crecimiento, transformación y muerte. Finalmente, los estudiantes debían diligenciar un informe sobre la visita, relacionando varios puntos referentes a lo observado, como clasificar los diferentes tipos de individuos en forma de tablas estadísticas, señalar las poblaciones y comunidades vistas en el recorrido y concluir sobre lo observado y aprendido en la visita.

Como parte de las actividades de estructuración y síntesis, los estudiantes desarrollaron mapas conceptuales, socializaciones y debates de clase, organizando así lo aprendido y relacionándolo con los saberes previos. También aplicaron

sus conocimientos sobre los ecosistemas y sus diferentes formas de cuidarlos, utilizando materiales u objetos reciclables para crear artefactos o instrumentos innovadores que aportaran a la sostenibilidad y cuidado y protección de su propio entorno.

Finalmente, se realizaron las actividades de aplicación y evaluación, en las cuales se validaron y fortalecieron los distintos aprendizajes adquiridos, proponiendo diferentes estrategias que aportaron al mejoramiento individual e institucional; también se plantearon nuevos interrogantes que pudieron ser resueltos a través de la búsqueda de información complementaria por parte de cada estudiante, mediante el uso adecuado de los distintos recursos educativos digitales para enfatizar en los procesos fundamentales de innovación educativa. Como parte de estas actividades se aplicó, al finalizar el año escolar, una prueba posterior en la cual se evaluó el fortalecimiento de las competencias evaluadas y desarrolladas en el proceso investigativo.

Como se mencionó anteriormente, y como parte de las herramientas metodológicas aplicadas en las unidades didácticas, se destaca la aplicación de algunos recursos educativos digitales, entre los cuales se encuentra el juego *Erudito* (Moreno & Piedrahita, 2015), el cual es «una herramienta para crear y monitorear juegos educativos digitales tipo MMOG, siendo su meta principal recrear de manera interactiva el proceso de enseñanza-aprendizaje», permitiendo así que sus participantes puedan interactuar con los conceptos de forma amena, realizar trabajo cooperativo y compartir a gran escala la experiencia, a la vez que pueden recrear los procesos de enseñanza que se llevan a cabo en el aula de forma virtual, interactuando de manera significativa con el ambiente que los rodea.

Por otro lado, los recursos basados en las TIC o recursos digitales ofrecen diferentes formas de trabajo individual y grupal de cooperación y, como parte de ellos se tuvieron en cuenta los sitios Web, los cuales permitieron el acceso a documentos, artículos, libros electrónicos, entre otros. Las enciclopedias virtuales también ayudaron en el estudio y profundización de las temáticas trabajadas.

Finalmente, están los recursos digitales para el trabajo grupal, como los blogs, que permitieron desarrollar amplias potencialidades a la hora de trabajar en equipos de forma colaborativa, tanto en aquellos contenidos transversales a las temáticas como en competencias básicas, puesto que generaron todo un abanico de experiencias compartidas para que los alumnos reflexionaran y pudieran

contrastar las ideas propias con las ajenas (Bohórquez Rodríguez, 2008). También las redes sociales y correos electrónicos que lograron el intercambio de información en diferentes formatos, a través del envío y la recepción de mensajes.

Es de anotar que,

...la información que se obtiene a través de las TIC, en estricto sentido, no es conocimiento, sino que es necesario realizar una serie de estrategias para que el sujeto desarrolle la capacidad de identificar informaciones que sean rigurosas y realice una interacción con esa información que le permita reconstruirla en procesos internos que solo él puede realizar (Díaz-Barriga, 2013b, p. 3).

## RESULTADOS

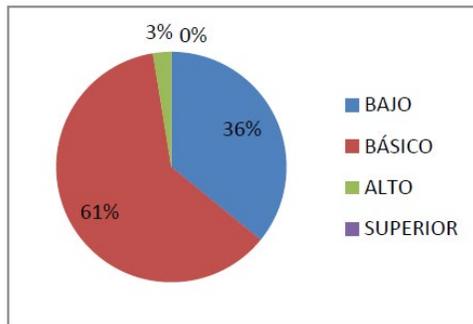
Las actividades de *exploración* permitieron realizar una introducción de los temas, determinar los objetivos, indagar sobre conceptos previos y realizar acercamientos frente al objeto de estudio que se desarrolló durante la unidad didáctica. De igual manera, las actividades de introducción de nuevos conocimientos permitieron desarrollar los contenidos de la unidad con apoyo de explicaciones, videos, imágenes y el blog *Aprendo con las ciencias*, enfatizando en los conceptos nuevos que los alumnos debían conocer sobre las temáticas vistas para posteriormente aplicarlos como parte de la unidad didáctica.

En las actividades de estructuración y síntesis se llevaron a cabo algunos experimentos, como una visita guiada, un video y elaboraciones mentales con apoyo de la Web. Entre las conclusiones que los estudiantes debían sacar conclusiones sobre todo lo realizado en la práctica, resalta la importancia de tener ambiente sano para tener más oxígeno y poder respirar de manera adecuada; también, el cuidado y protección de los animales, las plantas, y la forma en la cual están relacionados el aire sano, el correcto crecimiento y el desarrollo de todos los seres vivos.

Las actividades de aplicación y evaluación se llevaron a cabo con apoyo de estrategias metodológicas virtuales, como los videos, juegos virtuales aplicados y el blog propuesto, permitiendo así la validación de los aprendizajes adquiridos, proponer estrategias que aportaran a su mejoramiento, plantearse nuevos interrogantes y buscar nueva información.

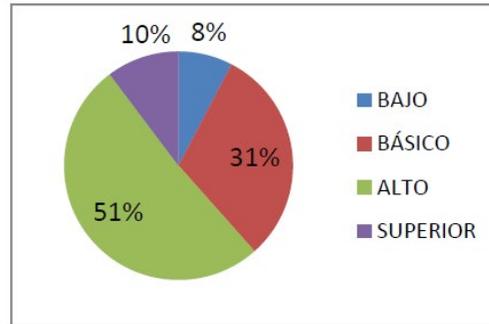
Tomando como referencia el proceso descrito, se muestran los resultados obtenidos después de implementar la unidad didáctica, teniendo en cuenta la Escala Nacional de Desempeño Escolar, de manera tal que, primero, se encuentra el desempeño de los estudiantes al iniciar el proceso (ver Fig. 1), y luego, el desempeño de los estudiantes al terminar el proceso (ver Fig. 2).

**Figura 1.** Escala Nacional de Desempeño para grado 4° en preprueba



Fuente: elaboración propia.

**Figura 2.** Escala Nacional de Desempeño para grado 4° en postprueba



Fuente: elaboración propia.

Es de resaltar que, al iniciar el proceso, los estudiantes se distribuyen mayormente en los desempeños bajos y básicos, y que luego de aplicar la estrategia metodológica, este resultado cambia positivamente para aumentar los desempeños a superior y alto, demostrando así su efectividad.

El 70 % de los estudiantes presentó un mejor nivel en el desarrollo de las competencias evaluadas, en las tareas y actividades planteadas en las unidades didácticas y en su desempeño académico. Por esto, al desglosar el análisis de la prueba inicial y de la prueba final en las tres competencias focalizadas, se pudo encontrar que estas mostraron, al iniciar el proceso de aplicación de las unidades didácticas de aprendizajes, bajos resultados con respecto al número de respuestas correctas, y que, al finalizar dicho proceso, el número de respuestas correctas aumentó significativamente, como puede observarse en el Tabla 3.

**Tabla 3.** Media del número de respuestas correctas en la preprueba y en la postprueba, en cada competencia evaluada

COMPETENCIA	MEDIA DE RESPUESTAS CORRECTAS EN PREPRUEBA	MEDIA DE RESPUESTAS CORRECTAS EN POSTPRUEBA
Utilización del lenguaje científico	5.56	8.3
Explicación de fenómenos	6.2	8.0
Indagación	6.6	7.4

Fuente: elaboración propia.

En el desarrollo de todas las actividades, se notó gran disposición de los estudiantes y un alto interés sobre todo por las actividades realizadas a partir de los recursos educativos tecnológicos, lo cual permitió la identificación de los contenidos a trabajar, la relación de estos con los saberes previos, el análisis de los elementos relevantes, recomendar algunas alternativas de solución (propuestas ambientales realizadas en clase), la búsqueda de nueva información y sugerir estrategias nuevas.

Para complementar los resultados obtenidos, se hizo una encuesta a los estudiantes para determinar la utilización o no de herramientas tecnológicas, donde se pudo encontrar que casi todos han realizado sus actividades académicas con ayuda de tabletas, celulares o computadores; al preguntar a los estudiantes el por qué, justifican que con estos aprenden muchas más cosas, tienen acceso a más información, es más fácil y más rápido, razón por la cual consideran también que son útiles, fáciles de utilizar, divertidas e importantes porque permiten investigar y descubrir nuevas cosas en los procesos académicos.

## CONCLUSIONES

Las actividades de exploración aportaron al desarrollo de la competencia en *utilización del lenguaje científico*, ya que permitieron fortalecer en los estudiantes la capacidad de comprender y de utilizar adecuadamente los conceptos, las teorías y los modelos como un aspecto importante en la solución de diferentes problemáticas, relacionándolos con los fenómenos observados. Igualmente, las actividades de introducción aportaron al fortalecimiento de la competencia *utilización del lenguaje científico*, ya que permitieron la profundización de los temas y la utilización correcta de la terminología científica.

Las actividades de *estructuración y síntesis* ayudaron a que los estudiantes relacionaran su capacidad de comprender diferentes argumentos con las explicaciones sobre los fenómenos mismos, manteniendo así una actitud crítica y analítica, consolidando lo aprendido y aportando al desarrollo de la competencia en *explicación de fenómenos*. Estas actividades también aportaron al desarrollo de la competencia en *indagación*, ya que permitieron que los estudiantes relacionaran conceptos y agilizaran su estructura de pensamiento, a la vez que pudieron proponer nuevos procesos metodológicos para la enseñanza del tema, afianzar de manera adecuada sus conocimientos y transversalizarlos con relación a sus distintos contextos cotidianos.

Frente a las actividades de aplicación y evaluación, se puede determinar que estas permitieron identificar el fortalecimiento de los distintos aprendizajes adquiridos, proponiendo diferentes estrategias que aportaron al mejoramiento individual e institucional; también se crearon nuevos interrogantes que pudieron ser resueltos a través de la búsqueda de información complementaria por parte de cada estudiante, fortaleciendo así al desarrollo de las distintas competencias científicas evaluadas, mediante el uso adecuado de los distintos recursos educativos digitales para enfatizar en los procesos fundamentales de innovación educativa.

De esta manera, el desarrollo de unidades didácticas se convirtió en una estrategia propicia que facilitó los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula, permitiendo la participación de los estudiantes en la construcción de su propio saber mediante la articulación adecuada de los ejes temáticos, favoreciendo así el desarrollo de algunas competencias, un aprendizaje integral, la articulación de conceptos nuevos con la vida diaria y un avance en los conocimientos adquiridos por los estudiantes.

Es de resaltar que, desde el trabajo efectuado en las unidades didácticas, el desarrollo de todas las actividades contó con gran disposición y atención por parte de los estudiantes, cumplimiento en las tareas asignadas, orden en el manejo de la información y seguimiento a las reglas en todos los espacios, lo cual indica motivación por parte de estos para el trabajo investigativo realizado. Además, desde este enfoque, se puede determinar que en los procesos educativos es importante incorporar el desarrollo de competencias, ya que estas son mucho más que un modelo pedagógico, son un enfoque para la educación misma y la base fundamental de los procesos educativos.

Se pudo evidenciar, también, cómo los estudiantes mostraron mayor interés en las actividades que se desarrollaron a través de los distintos recursos educativos digitales, potenciando su curiosidad y su capacidad de aportar en los procesos investigativos del área de Ciencias Naturales. Esto demuestra que, al implementar en el aula estrategias novedosas de trabajo, sobre todo aquellas que hacen referencia a los recursos educativos digitales, se puede aumentar la atención y la motivación frente a los procesos en cualquiera de las áreas de enseñanza y acorde, claro está, a los grados para los que se está dirigiendo.

El uso de los recursos educativos digitales como parte del proceso investigativo e incluidos en el desarrollo de las unidades didácticas, logró ser eficiente, ya que fortaleció de manera satisfactoria el desarrollo de las competencias científicas en *utilización del lenguaje científico, explicación de fenómenos e indagación*, dando como resultado estudiantes con un mejor desempeño académico, y logrando además mejorar sus capacidades intelectuales y propositivas, reflexionando más sobre su proceso educativo y sus aportes para mejorar su entorno.

Como parte de los recursos educativos digitales, se puede concluir que el juego *Erudito* es una forma de utilizar la mente, poniendo a prueba no solo los conocimientos de los estudiantes, sino que también permitió activar en ellos procesos que involucraran el pensamiento, el lenguaje y la fantasía, a la vez que permitió la generación de placer y diversión. Este juego es una herramienta que ayuda a desarrollar la creatividad, la curiosidad y la imaginación, que favorece la comunicación y el trabajo colaborativo, optimizando y aportando a la convivencia y el respeto, y logrando que el estudiante tenga un papel más activo en su proceso de aprendizaje.

Con respecto a los recursos educativos que se aplicaron a partir de herramientas tecnológicas, como computadores, tabletas o celulares, los estudiantes utilizan en mayor medida los vídeos, los blogs y las páginas Web, puesto que en la institución los docentes apoyan algunas de sus clases con ellos, lo que permitió que posteriormente pudieran motivarse a utilizarlos más en casa como herramientas para complementar temáticas o para investigar nuevos conceptos. Además, estos son recursos que llaman la atención por ser más dinámicos, divertidos y creativos, que a veces permiten una interacción más abierta y directa entre el estudiante y su proceso, una reestructuración de ideas y conceptos, y un aprendizaje a largo plazo, confirmando así lo planteado por Riveros & Mendoza (2005), quienes aseguran

que, desde el punto de vista instructivo, «las TIC han mostrado ser altamente motivantes para los alumnos y eficaces en el logro de ciertos aprendizajes».

## RECOMENDACIONES

Se propone entonces a la Institución Educativa Marco Fidel Suárez de Medellín incluir en sus planes de estudio del área de Ciencias Naturales la estrategia de unidades didácticas desarrolladas para el grado cuarto de primaria, ya que esta permite una programación más estructurada del tiempo y propone actividades de aplicación y evaluación como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, articulando así diferentes ejes temáticos y estructuras metodológicas, relacionando conceptos, actitudes y procedimientos, con el fin de favorecer las competencias y el aprendizaje integral.

A nivel de la enseñanza de las Ciencias Naturales esta propuesta aporta en aspectos como el manejo de la información desde la innovación tecnológica, la comunicación entre docentes y estudiantes, el tener una postura reflexiva y crítica en relación a las temáticas exploradas y el trabajo cooperativo, todos estos necesarios para los estudiantes, pues permiten desarrollar con más asertividad las competencias científicas evaluadas.

En sentido didáctico, y desde la perspectiva de los procesos de trabajo en el aula, es necesario

Modificar concepciones sobre lo educativo, en las que se requiere transformar el escenario escolar, realizar ajustes significativos en proyectos curriculares y cambiar nociones que orientan el trabajo, sobre todo el sistema, tales como qué se entiende por aprender, qué se considera que debe ser aprendido, qué es orden en el proceso de conocimiento, en las interacciones de los estudiantes y en el trabajo docente (Díaz-Barriga, 2013b, p. 4).

Se hace, además, la invitación para que, teniendo en cuenta la importancia de los recursos educativos en la educación y los cambios sociales actuales, los docentes se preparen más desde los referentes tecnológicos y sociales, y promuevan experiencias educativas innovadoras como parte de sus procesos de enseñanza, apoyados en los recursos educativos digitales, lo cual puede mejorar la motivación de los estudiantes y la promoción de diferentes maneras de enseñanza que permitan favorecer ciertos aprendizajes.

## REFERENCIAS

- Bohórquez Rodríguez, E. (2008). El blog como recurso educativo. *Eduotec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (26), 1-10. <https://doi.org/10.21556/edutec.2008.26.468>
- Cacheiro González, M. L. (2011). Recursos educativos TIC de información, colaboración y aprendizaje. *Pixel-Bit*, (39), 69-81 Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/61451/37464>
- Díaz-Barriga, A. (2013a). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. Recuperado de [http://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/Rumbo%20a%20la%20Primera%20Evaluaci%C3%B3n/Factores%20de%20Evaluaci%C3%B3n/Pr%C3%A1ctica%20Profesional/Gu%C3%ADa-secuencias-didacticas\\_Angel%20D%C3%ADaz.pdf](http://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/Rumbo%20a%20la%20Primera%20Evaluaci%C3%B3n/Factores%20de%20Evaluaci%C3%B3n/Pr%C3%A1ctica%20Profesional/Gu%C3%ADa-secuencias-didacticas_Angel%20D%C3%ADaz.pdf)
- Díaz-Barriga, A. (2013b). TIC en el trabajo en el aula. Impacto en la planeación didáctica. *Revista Iberoamérica de Educación Superior*, 4(10), 3-21. [https://doi.org/10.1016/S2007-2872\(13\)71921-8](https://doi.org/10.1016/S2007-2872(13)71921-8)
- Fonseca, G., Chona, G., Arteta, J., Ibáñez, X., Martínez, S., & Pedraza, M. (2005). Estudio interpretativo sobre prácticas de enseñanza de profesores de Ciencias Experimentales, con relación al desarrollo de competencias científicas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (número extra), 1-6. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/record/70641>
- Institución Educativa Marco Fidel Suarez. (s.f.). Proyecto Educativo Institucional. Recuperado de <http://www.iemarcofidelsuarezmedellin.edu.co>
- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. (2007). Fundamentación conceptual del área de Ciencias Naturales. Bogotá, Colombia. Recuperado de [http://paidagogos.co/pdf/fundamentacion\\_ciencias.pdf](http://paidagogos.co/pdf/fundamentacion_ciencias.pdf)
- Mesa, N., Rave, L. & Angulo, F. (2010). Circulación humana y salud. En F. Angulo y M. Quintanilla (Comps.), *Unidades didácticas en Ciencias Naturales y educación ambiental, su contribución a la promoción de competencias de pensamiento científico*. Medellín: Universidad de Antioquia, Universidad Católica de Chile.
- Ministerio de Educación Nacional. (2010). Estándares básicos de competencia. Pruebas Saber 3°, 5° y 9° (Información actualizada a 2018). Recuperado

de <http://www.icfes.gov.co/web/guest/acerca-del-examen-saber-359#Informacion%20general>

Ministerio de Educación Nacional. (junio-julio del 2004). Observación, comprensión y aprendizajes desde las ciencias. *Al tablero*. Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87456.html>

Moreno, J. & Piedrahita, A. (2015). *Vinculación de los docentes de Ciencias Exactas y Naturales con el aprendizaje basado en juegos digitales. Utilización de la plataforma Erudito*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

Ortiz-Tobón, P. A. & García-Rentería, W. M. (2017). *Fortalecimiento de las competencias científicas en estudiantes de Básica Primaria y Básica Secundaria de la I. E. Marco Fidel Suárez – Medellín, a partir de algunos recursos educativos digitales* (Tesis de maestría). Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia.

Osorio, R. (2009). *Habilidades científicas de los niños y de niñas participantes en el programa de pequeños científicos de Manizales* (Tesis de maestría). Recuperado de [http://ridum.umanizales.edu.co:8080/jspui/bitstream/6789/1526/1/401\\_370.152\\_083h.pdf](http://ridum.umanizales.edu.co:8080/jspui/bitstream/6789/1526/1/401_370.152_083h.pdf)

Ospina, D. (2008). ¿Qué es un ambiente virtual de aprendizaje? Recuperado de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/boa/contenidos.phpcee1c4c4045aded3a9cecfbcda9d8db/144/1/contenido/>

Riveros, V. & Mendoza, M. (2005). Bases teóricas para el uso de las TIC en Educación. *Encuentro Educativo*, 12(3), 315-336. Recuperado de [https://tic-apure2008.webcindario.com/TIC\\_VE3.pdf](https://tic-apure2008.webcindario.com/TIC_VE3.pdf)

Rodríguez-Rivero, Y., Molina-Padrón, V., Martínez-Rodríguez, M. & Molina-Rodríguez, J. (2014). El proceso enseñanza-aprendizaje de la química general con el empleo de laboratorios virtuales. *Avances en Ciencias e Ingeniería*, 5(1), 67-79. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=323630173007>

Ruiz, J. J. (2008). Las competencias básicas en la educación primaria. *Lecturas: educación física y deportes*, 13(127). Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd127/las-competencias-basicas-en-la-educacion-primaria.htm>

# L a formación inicial de maestros como espacio de intervención política de la formación ciudadana\*

*Initial Teacher Training as a Place for Political Intervention in Education for Citizenship*

 Marta Elena González-Gil\*\*

---

\* Artículo derivado de la investigación *El seminario de práctica pedagógica: un espacio para la formación ciudadana en la universidad*.

\*\* Docente Universidad Católica Luis Amigó. Coordinadora Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán, Medellín – Colombia. Email: marta.gonzalezgi@amigo.edu.co

Fecha de recepción: 13 de octubre de 2018

Fecha de aceptación: 29 de noviembre de 2018

## Cómo referenciar / How to cite

González-Gil, M. E. (2019). La formación inicial de maestros como espacio de intervención política de la formación ciudadana. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 11(21), 169-192. <https://doi.org/10.22430/21457778.1098>

**Resumen:** la formación ciudadana tiene que ver con la manera en que el sujeto se erige como ciudadano, mediante un proceso de apropiación de elementos políticos, jurídicos y sociales que posibilitan su participación activa y sentida en la sociedad. En este artículo se particulariza su dimensión política desde la formación inicial de maestros, pues sus dinámicas y su finalidad potencian su desarrollo y representan un escenario multidireccional que permite realimentar a las instituciones educativas a través de la práctica pedagógica. Así lo evidencian los resultados de la investigación cualitativa de tipo descriptivo, que siguió el método etnográfico y que tuvo como propósito analizar un seminario de práctica pedagógica, desde una dimensión política, y desarrollar un proceso oportuno y eficaz en la formación ciudadana de los estudiantes de una licenciatura en educación infantil. Este estudio fue desarrollado en el marco del Doctorado en Educación, de la Universidad de Antioquia, recibió el aval de algunas instituciones y finalizó en el año 2017.

**Palabras clave:** formación ciudadana, formación de maestros, dimensión política-educación, práctica pedagógica.

**Abstract:** Citizen training has to do with the way in which the subject becomes a citizen through a process of appropriation of political, legal and social elements, which enable their active and meaningful participation in society. In this article, based on initial teacher training, emphasis is placed on the political dimension of education for citizenship, since its dynamics and purpose enhance its development and represent a multidirectional scenario that allows for feedback to educational institutions through pedagogical practice. The evidence for these results comes from a qualitative descriptive type of research, which followed the ethnographic method, and whose purpose was to analyze a teaching practice seminar from a political perspective, and to develop a timely and effective process in the education for citizenship of students of a bachelor's degree in Early Childhood Education. This study was developed within the framework of the doctoral degree in Education of the University of Antioquia, was endorsed by some other institutions, and ended in 2017.

**Keywords:** Education for citizenship, teachers training, education-political dimension, teaching practice.

## INTRODUCCIÓN

La formación ciudadana es una categoría conceptual de amplia trascendencia en las comunidades investigativas, principalmente, en el campo de la didáctica de las ciencias sociales. Esta plataforma conceptual fue adoptada como marco general de la investigación que dio origen al presente artículo, un campo científico que permitió la articulación de los conceptos sociales con los conocimientos y teorías sobre la enseñanza y el aprendizaje. Los nexos encontrados en la indagación se justifican por tres asuntos importantes para la didáctica de las ciencias sociales: la formación ciudadana, la práctica pedagógica y la formación inicial de maestros. La correspondencia básica se encontró en el carácter social y en el interés por transformar los procesos educativos.

La formación ciudadana genera procesos y reflexiones que vinculan al sujeto con su comunidad, a través de acciones fundamentadas en la democracia, la participación y la toma de decisiones de carácter público. Ha sido objeto de diferentes interpretaciones y denominaciones, como parte del historial de su campo teórico. Por ejemplo, en el ámbito anglosajón es denominada *educación cívica* y en el entorno europeo, *educación para la ciudadanía*. En este texto, la formación ciudadana se asume como una categoría incluyente de la educación cívica y de la educación para la ciudadanía, pues se considera que sus lógicas trascienden tanto el patriotismo y el comportamiento del individuo como los referentes reguladores de la sociedad en su conjunto (Adler & Goodman, 1986; Mesa Arango & Benjumea Pérez, 2011).

Estas ideas se sustentan con insistencia en la investigación desarrollada, pues sus fundamentos se enmarcan en la teoría crítica (McCarthy, 1995); en tanto, se analiza al sujeto dentro de su contexto histórico social. Desde el punto de vista de la educación es una alternativa frente al hegemonismo, porque privilegia el pensamiento crítico, la argumentación y la emancipación como acciones que llevan al sujeto a cuestionar su lugar natural y a erigirse como ciudadano con deberes y derechos y, ante todo, con voz pública. La teoría crítica de la educación se encuentra en línea con los postulados de la formación ciudadana, un campo de estudio priorizado en agendas legislativas y en destacadas comunidades académicas.

Es oportuno precisar que el interés por estudiar la formación inicial del profesorado en relación con la formación ciudadana viene tomando fuerza en diferentes

contextos. Por ejemplo, en Europa existe una vasta tradición investigativa que se ilustra con los trabajos de Pérez-Gómez (2002), Marcelo & Vaillant (2009) y Santisteban y Pagès (2007). Estos autores contribuyen permanentemente con la construcción del marco teórico de la educación para la ciudadanía, que se complementa con la defensa de los derechos humanos y la democracia, asumida por el Consejo de Europa desde 1949 y su influencia internacional (Montes, 2014).

Por su parte, la producción anglosajona se concretó en los trabajos de Adler & Goodman (1986), Ávalos (1996) y Dinkelman (1997). Estos autores insisten en el compromiso activo que se debe tener para fortalecer la promoción de la justicia social y la democracia en los futuros maestros. Sus ideas concuerdan con las de Giroux (2004), en cuanto a la necesidad de formar a los estudiantes para que sean conscientes de sus prácticas, que puedan discutirlos y desarrollar capacidades para resignificarlas e implementar prácticas alternativas.

Igualmente, se considera relevante la tradición latinoamericana con referencia al objeto de estudio, pues su interés va en aumento y cada vez son más los estudios en este campo. La representación ha sido tomada de Saravia y Flores (2005), Castillo (2006), Cárcamo Vásquez (2008), Quiroz Posada & Mesa Arango (2011), Mesa Arango & Benjumea Pérez (2011), González (2012), Gutiérrez (2012), Reyes, Campos, Osandón & Muñoz (2013) y Hernández (2013). Estos autores coinciden con Kerr (1999), y con nuestros planteamientos, en que la formación ciudadana no solamente valora el conocimiento, sino también la experiencia activa, la participación democrática y las habilidades y aptitudes de los estudiantes en función de problemáticas reales y actuales de la sociedad.

Particularmente en Colombia, la formación ciudadana es un tema de reflexión importante que permea la educación superior, en general, e influye en los programas de formación pedagógica. Estas instancias, en atención a los lineamientos derivados de la legislación educativa (artículos 41 y 67 de la Constitución Política, Ley 30 de Educación Superior y Ley General de Educación) han integrado ese principio constitucional, principalmente, a partir de cursos académicos. La forma en que las instituciones de educación superior acogen las orientaciones sobre la formación ciudadana, se evidenció en la documentación curricular y en el marcado privilegio otorgado a su dimensión jurídica sobre su dimensión política en las prácticas de aula. La ilustración del énfasis concedido a la formación ciudadana reposa en los testimonios de los participantes, quienes la

conciben como el conjunto de normas y leyes que le brindan al sujeto un espacio en la sociedad.

Esta restricción representó la razón principal para desarrollar la investigación, aunada a la reducida literatura en la que se profundiza la dimensión política. Respecto a esta limitación, Cárcamo Vásquez (2008) desarrolló una investigación en Chile y los principales resultados mostraron la supremacía de la dimensión jurídica en las concepciones de los participantes, sostenida en el cumplimiento de los deberes y los derechos. Desde este trabajo se indica la necesidad de trascender el modelo de ciudadanía pasiva y de desarrollar la dimensión política en los ámbitos pedagógico y disciplinario de la formación de maestros. Estas dificultades ponen de manifiesto los límites que ha tenido la formación ciudadana en sentido educativo, porque, aunque ha sido objeto de desarrollos curriculares y ha dado respuesta al qué, al cómo y al cuándo enseñarla, aún faltan alternativas que permitan incorporarla como un cuerpo de conocimientos y criterios que deriven en acciones políticas.

Este panorama educativo generó inquietudes sobre la incidencia que ha tenido ese mandato constitucional en la formación ciudadana de quienes han optado por ser maestros, puesto que, a diferencia de los estudiantes de otras carreras profesionales, aquellos han de tener entre sus objetos de estudio no solamente sus dimensiones, sino también las particularidades de su mediación didáctica. La formación de los futuros maestros en las universidades colombianas se encuentra inscrita en los programas de licenciatura, que corresponden al campo exclusivo de la preparación pedagógica en educación superior y conceden el permiso oficial para ejercer la enseñanza en el país. Sin embargo, la expedición del Decreto 1278 del 2002 ha flexibilizado el acceso al ejercicio de la docencia para que otros profesionales puedan optar por ser maestros. Estos cambios en las políticas públicas acrecentaron el debate sobre la despedagogización de la profesión docente en Colombia, agudizando la crisis del sistema educativo (Cuervo, 2013).

Un componente básico de los programas de licenciatura corresponde a la práctica pedagógica. A través de este proceso se procura la inserción de los estudiantes en las instituciones educativas públicas y privadas, para que perfeccionen sus aprendizajes pedagógicos y didácticos con la orientación de un maestro en ejercicio. La práctica consta de dos procesos paralelos: el primero consiste en un seminario con características singulares del que se espera el intercambio de

experiencias entre el asesor y los estudiantes, además del debate y la consolidación de saberes; el segundo, exige el desplazamiento de los estudiantes de licenciatura hacia las instituciones para tener contacto directo con los niños y desarrollar propuestas pedagógicas que son acompañadas desde el seminario. Estos espacios son fundamentales para reflexionar sobre el posicionamiento del maestro como un sujeto político capaz de incorporar la formación ciudadana y de proyectarla en su labor social.

En estas circunstancias, se entiende la formación ciudadana como el proceso de instrucción, educación y desarrollo a través del cual el sujeto se apropia de elementos políticos, sociales y jurídicos que le posibilitan ser y sentirse un miembro pleno de una sociedad de iguales (Quiroz & Jaramillo, 2009). Una sociedad que, según Marshall & Bottomore (1949), determina el tipo de ciudadano requerido de acuerdo con sus condiciones particulares. Estas razones permiten considerar la educación como un espacio posible para fortalecer la formación ciudadana.

Con sus postulados, el autor trazó el camino para pensar la tarea de la universidad frente a la formación ciudadana de los futuros maestros. Estas ideas reciben su aval en la correspondencia entre la universidad y la sociedad, una diada semántica que representa la oportunidad de mejora social a través de la proyección universitaria. Por consiguiente, se consideró relevante para la investigación, articular los saberes y procesos asociados a la reflexión, la participación como acto político, la toma de decisiones y la solución de problemas sociales.

Estas incorporaciones conceptuales, actitudinales y procedimentales obedecieron al evidente vacío en la formación ciudadana impartida en la universidad y en los programas de formación de maestros que, como se expresó, está orientada en mayor proporción desde la instrucción jurídica (normatividad, constitucionalidad, deberes y derechos, entre otros aspectos) sin que se haga evidente la exploración de su dimensión política y sus conceptos asociados. Esta orientación marcó la línea metodológica y analítica de la investigación.

El aporte de la dimensión política se realizó en la configuración de sujetos políticos que entienden la realidad como una construcción social en la que se rescata la existencia del otro y se concibe la singularidad como referente de pluralidad, una elaboración que, apoyada en las ideas de Arendt (1993), implica la incorporación del análisis del juicio como la más política de las facultades del ser humano y la

formación ciudadana como el ejercicio entre el ciudadano y la comunidad política de referencia (Cortina, 1998).

Estas ideas encuentran eco en la construcción de la subjetividad humana, que desde el escenario educativo tiene que ver con la responsabilidad y la hospitalidad por y para el otro (Bárcena & Mélich, 2000). Asimismo, Díaz (2007) rescata que cuando la pedagogía reconoce en sus transformaciones históricas que el estudiante construye su propio conocimiento, enuncia construcciones que escapan, como dice el autor, a los mecanismos de control y poder que caracterizan la enseñanza. Se hace necesario que la subjetividad de los futuros maestros se configure de tal manera que puedan encontrarse consigo mismos, reconocerse, potenciar sus habilidades y desatarse de las ideologías sistémicas, como lo muestran las realidades educativas y sociales. Se parte de la idea que la subjetividad se presenta en la vida cotidiana y sus referentes están dados desde las lógicas de la interacción humana (Díaz, 2007).

Es de anotar que la interacción generada en los espacios curriculares representa una posibilidad para fortalecer la formación ciudadana, debido a las relaciones que se establecen entre los sujetos con el saber. Por estas razones, la investigación tomó como situación empírica el contexto de la práctica pedagógica de los futuros maestros de educación infantil de la Universidad Católica Luis Amigó de la ciudad de Medellín. Contó con la participación de los actores que cumplen diferentes roles en el proceso.

Este escenario investigativo permitió analizar la práctica desde la dimensión política y desarrollar un proceso oportuno y eficaz en la formación ciudadana de los estudiantes, fundamentado en talleres pedagógicos intencionados. El análisis se realizó a partir de la indagación sobre las circunstancias que favorecían u obstaculizaban el despliegue de la dimensión política en el proceso de práctica y la descripción de las concepciones de los actores de la práctica: estudiantes, asesores de práctica y maestros en ejercicio, llamados también maestros cooperadores. Además, se realizó una reflexión de los discursos, acciones y relaciones de los estudiantes en su interacción con los niños, tomando como plataforma de análisis, en todos los casos, la dimensión política de la formación ciudadana. La investigación desarrolló una reflexión crítica sobre el lugar de la formación ciudadana en el contexto de la formación inicial de maestros que contribuyó a la configuración de su campo teórico. También se pudo constatar que la mayoría de

trabajos interesados en ubicar la formación ciudadana en sus objetos de estudio ha omitido el reconocimiento del potencial formativo de la práctica pedagógica para desarrollar su dimensión política. Este estudio exalta esas potencialidades por tratarse de un espacio rico en experiencias comunes.

La formación ciudadana fue instituida discursivamente en la clasificación realizada por Marshall & Bottomore (1949), quien la referenció desde tres perspectivas: civil, política y social. Sus ideas dejan inferir que la trascendencia del orden jurídico, de la obediencia y la sumisión contribuyen con la discusión del poder hegemónico, evitando la adopción a ciegas de los sistemas absolutos. Este proceso de desarrollo de la dimensión política conlleva a la configuración de la subjetividad y vincula la construcción social de la realidad bajo el principio de alteridad como capacidad para ser otro y para reconocer en sí mismo al otro (Skliar, 2003).

Los planteamientos realizados convocan la construcción de la subjetividad democrática en línea con los fundamentos de la subjetividad social que «se configura en una dimensión discursiva, representacional y emocional» (González-Rey, 2012, p. 24), y comparte los principios de la subjetividad política pensada desde el punto de vista de la «acción de reflexividad sobre lo político» (Díaz, 2012, p. 54). Desde esta mirada, surgieron opciones para visibilizar las posibilidades de acción política que llevaran a discutir lo instituido y a comprender las ataduras del sujeto a los poderes absolutos, como lazos factibles de romper por medio de la incorporación y la apropiación de la formación ciudadana.

## METODOLOGÍA

La investigación consolidó su escenario metodológico desde el paradigma cualitativo, el enfoque interpretativo y los estudios etnográficos. Se adoptaron los postulados de Denzin & Lincoln (2013), que permitieron dilucidar los problemas de la formación inicial de maestros respecto a la formación ciudadana a través del discurso y definir la ruta de acceso a las experiencias de los participantes de la investigación. Se seleccionaron los talleres pedagógicos y la observación de clase como estrategias de investigación y, el cuestionario y las entrevistas semiestructuradas como técnicas de recolección. La información fue registrada y monitoreada a partir del uso del video, la bitácora y la grabación. Para el análisis se integraron dos técnicas, el análisis del discurso y el análisis de contenido.

Se aprovecharon las ventajas del análisis del discurso (Santander, 2011) para problematizar las experiencias de los participantes y anteponer la reflexión al pensamiento (Denzin & Lincoln, 2013), y para analizar el texto en contexto (van Dijk, 2000). La información se validó con los criterios intersubjetivos y con la triangulación de discursos y tensiones teóricas y empíricas procedentes de los resultados.

El análisis de contenido sustentado en los postulados de Piñuel (2002) posibilitó la valoración de la inferencia, el origen, la naturaleza y los efectos de los productos comunicativos que reposaban en los documentos curriculares. Esta técnica, que cada vez es más utilizada en la investigación social y educativa (Bozu, 2008), hizo posible el acceso a los discursos explícitos e implícitos que se tradujeron en la construcción teórica de la realidad social y educativa de los estudiantes. En general, el criterio guía del análisis fue la relación entre la dimensión política de la formación ciudadana y el seminario de práctica pedagógica, y las categorías de análisis fueron la autonomía, la toma de decisiones, la participación democrática y la solución de problemas sociales.

Con sus múltiples posibilidades de acercamiento a la realidad, el enfoque interpretativo permitió el análisis de las acciones, reflexiones y relaciones surgidas en las experiencias estudiantiles; esta información se cruzó con los discursos de los otros actores de la práctica para encontrar tensiones que luego fueron analizadas. Se hizo una descripción detallada de las circunstancias, discursos y comportamientos observados en la interacción de los estudiantes en la institución escolar.

Los estudios etnográficos (Mauss, 1974) provenientes de la antropología y la sociología, orientaron la aplicación de las estrategias de investigación y de las técnicas e instrumentos de recolección de la información, que fue sometida a un riguroso proceso de análisis. El cuestionario fue aplicado a estudiantes de práctica de diferentes semestres; las entrevistas a estudiantes de la Práctica III, a los asesores de práctica y a los maestros en ejercicio en las instituciones escolares; los talleres pedagógicos fueron desarrollados con estudiantes de Práctica III y la observación de clase con tres estudiantes que participaron en los talleres pedagógicos.

Siguiendo a Torres (1988) se reconoció que las etnografías son una modalidad de investigación educativa que, más que un método con una dimensión descriptiva, es una oportunidad para evidenciar alternativas, teóricas y prácticas para mejorar

la intervención pedagógica. En esta lógica, a partir de las reflexiones generadas con el cruce de información emanada de las diferentes fuentes, tuvo lugar la generación de acciones que dieron un nuevo significado al seminario de práctica.

A través del cuestionario inicial se conocieron las ideas de 51 estudiantes de la Licenciatura en Educación Infantil sobre la presencia del objeto de estudio en sus experiencias de práctica. De estos estudiantes, 16 conformaron el grupo con el que se llevó a cabo la estrategia de talleres pedagógicos y participaron sistemáticamente en el proceso; tres de ellos desarrollaron el cuestionario final. También se contó con la colaboración de 4 asesores universitarios y 5 maestros cooperadores de las instituciones escolares.

La información obtenida con la aplicación del cuestionario inicial se plasmó en gráficos que, una vez interpretados, se convirtieron en punto de referencia para el análisis. Los datos generados dieron lugar a las siguientes tendencias en relación con el objeto de estudio: el lugar de la dimensión política de la formación ciudadana en el diseño curricular, las perspectivas predominantes sobre la formación ciudadana, la valoración de las competencias ciudadanas y la invisibilización del seminario de práctica como espacio de formación. Estas tendencias guiaron el análisis para llegar a la construcción de los resultados.

En cuanto al aspecto ético de la investigación, se partió de la responsabilidad de la investigadora y de los aportes de Galeano (2004), quien reconoce «las orientaciones éticas como intencionalidad reguladora de relaciones y acciones» (p. 69). En la experiencia cotidiana se asumió, a través del consentimiento informado, el compromiso de dar a la información un tratamiento respetuoso siguiendo criterios de responsabilidad ética. En consecuencia, se establecieron relaciones de cooperación social y personal entre la investigadora, los participantes y el contexto de la investigación.

Como garantes de las consideraciones éticas se mantuvo la reserva de las identidades de los participantes, la no obligatoriedad de participar y el retiro voluntario en el momento en que se considerara oportuno. No obstante, los participantes estuvieron en el proceso de comienzo a fin. El cierre de esta etapa concluyó con la concertación de la forma en que se haría la devolución de los avances y resultados de la investigación. Para tal efecto, se llevaron a cabo las siguientes acciones: participación en eventos de investigación, actualización del

microcurrículo de la práctica III y orientación de un encuentro formativo en la Universidad Católica Luis Amigó.

Los talleres pedagógicos propiciaron un acercamiento reflexivo y crítico a las concepciones propias sobre el objeto de estudio. Los debates generados respecto a conceptos, acciones y experiencias establecieron posiciones políticas en los participantes y en la investigadora, en coherencia con las características de la sociedad contemporánea.

En esta dinámica, se desarrolló el proceso de investigación que fue consolidándose a partir de las inquietudes, necesidades y falencias observadas y sentidas en las prácticas de aula. Los intereses compartidos llevaron a entender la enseñanza y el aprendizaje como procesos de investigación en el aula, que integraron la reflexión y el trabajo intelectual con el análisis de las experiencias de la práctica profesional docente.

Se desarrollaron seis talleres pedagógicos con el propósito de generar una dinámica reflexiva que partió del autorreconocimiento de los discursos, percepciones y acciones que cada una tenía sobre los conceptos profundizados. Cuando estas cuestiones iniciales se hacían conscientes se debatieron las posibilidades de transformación del proceso de práctica.

Se suscitaron nuevas comprensiones de la realidad que favorecieron las elaboraciones conceptuales derivadas de situaciones educativas reales narradas por los participantes, dando lugar a la reformulación de relaciones entre los aprendizajes previos y los nuevos con el ánimo de estructurar el pensamiento crítico, respecto a los saberes aprendidos y a los requerimientos sociales. Se propiciaron espacios para la lectura y el análisis de algunos textos relacionados con el objeto de estudio.

Las lecturas realizadas durante los talleres pedagógicos están fundamentadas en los postulados de algunos autores que contribuyeron, desde su posicionamiento crítico, a la incorporación de la dimensión política de la formación ciudadana en los estudiantes. Para la implementación de los talleres se recibieron los aportes conceptuales y didácticos en la Universidad Autónoma de Barcelona y en la Universidad Tecnológica de Pereira, durante las pasantías de estudio de la autora.

Los conocimientos recibidos sumados a los referentes teóricos y a las características contextuales de la investigación, orientaron la organización de cuatro bloques

temáticos: conflicto, pluralidad y convivencia; autonomía, libertad y toma de decisiones; democracia, participación y derechos humanos; cultura política, identidad y pensamiento crítico. Estos saberes conceptuales no solo apoyaron el diseño y la ejecución de los talleres pedagógicos, sino también la reestructuración del microcurrículo de la práctica III.

Cada sesión se convertía en el insumo básico para la realización del siguiente taller. Es decir, el punto de partida eran las ideas de enlace o conocimientos previos. De esta manera, se establecieron vínculos temáticos y didácticos que permitieron poner en línea dialógica a los autores, interpretarlos y establecer contrastes con la práctica que desarrollaban los estudiantes en las instituciones educativas.

Con la inclusión de textos y alternativas de socialización y análisis intencionadas a la configuración de la dimensión política de la formación ciudadana, se vivenció un progreso, a veces paulatino y a veces vertiginoso, que daba cuenta de las transformaciones que se estaban presentando en los estudiantes y, principalmente, en la investigadora. Los primeros indicios surgieron en el discurso hasta llegar a debatir situaciones polémicas de tinte político, en las que se descubrían formas de ser, de pensar y de actuar que antes no habían sido exteriorizadas.

Ese espacio tantas veces opacado por el asesoramiento de propuestas de intervención, la construcción de objetivos aplicativos, la narrativa de acontecimientos vividos con los niños, los sentires, las quejas de la tensión entre la teoría y la práctica profesional docente, y la recepción de instrucciones, se llenó de vida activa. Los estudiantes y la investigadora reflexionaron en común cuestiones como la autonomía, la toma de decisiones, las experiencias políticas, la participación democrática, el sentido de lo público y la solución de problemas sociales.

## RESULTADOS

La formación de un ciudadano emancipado, capaz de movilizar procesos de mejoramiento colectivo, de asumir cuestiones públicas como asuntos propios y de emitir juicios justos y objetivos, es un deseo que se repite década tras década no solo en agendas educativas, sino en las comunidades de estudio en general. No obstante, los resultados de la investigación mostraron que, aunque este es un proceso que se va consolidando en experiencias de vida compartidas sin

que constituya un objetivo alcanzable en tiempos determinados, el avance se percibe lejano dado que las formas educativas opacan la definición de la tarea de la universidad con respecto a la formación ciudadana. La justificación de estas afirmaciones se ilustra a continuación con testimonios significativos de los participantes, quienes de manera generosa contribuyeron con el desarrollo la investigación.

Los resultados pusieron en evidencia que la universidad prioriza la dimensión jurídica de la formación ciudadana y, en menor medida, contribuye con el desarrollo de su dimensión política. Esta afirmación se sustenta con testimonios sobre el contexto en que la formación ciudadana debe ser fortalecida. Por ejemplo, de los 51 participantes del cuestionario inicial, un 34 % opinó que debía enseñarse en la escuela, un 32 % que se aprendía con la experiencia, un 7 % que se enseñaba en el hogar y un 10 % afirmó que la universidad no contribuía en ese aspecto porque su esencia estaba en la preparación académica. La lógica diversa de estos testimonios se entiende como producto de la pluralidad humana y de las formas individuales de acceder al conocimiento; sin embargo, deja expuesta la debilidad de los nexos que vinculan la formación ciudadana con los procesos universitarios.

Estas ideas se confirmaron cuando se indagó por dos asuntos específicos: ¿Qué es la formación ciudadana? y ¿Qué es la dimensión política de la formación ciudadana? Las respuestas permitieron conocer las concepciones y deseos de los estudiantes respecto a estas categorías, así como las formas didácticas necesarias para su llevada a la práctica. En concreto, los participantes expresaron que: «es formar ciudadanos para poder ser parte de una sociedad y saber cómo actuar, cómo defender, cómo negociar y cómo materializar esos deberes y esos derechos» (Participante 1, comunicación personal, 2015). «Es entender que un estudiante es un ser que puede más que dar una opinión o tener una postura, es mirarlo en su esencia de lo que él es y de lo que puede llegar a ser con la ayuda de otros» (Participante 2, comunicación personal, 2015).

En la misma línea discursiva surgió la doctrina política como medio y fin de la formación ciudadana.

La dimensión política es algo que uno siempre ve, como esas leyes que maneja el Gobierno, esas leyes que lo hacen a uno miembro perteneciente a una sociedad, pero que muchas veces uno no se apropia de ellas y las ve alejadas de su vida cotidiana (Participante 3, comunicación personal, 2015).

En este testimonio se interpreta la reducción de la formación ciudadana al plano jurídico, pues es concebida como un conjunto de ideas normativas que le brindan al sujeto un espacio en la sociedad. Como conceptos asociados surge la democracia representativa, los deberes y los derechos, sin reconocer otras posibilidades; no se leen claridades conceptuales que articulen al otro y al contexto como preocupación propia.

Desarrollar la dimensión política de la formación ciudadana no solo implica la posibilidad de acceso al conocimiento de la ley y a los mecanismos de participación. Es importante que se emitan opiniones, se defiendan posiciones, se comprendan los problemas y las necesidades individuales y colectivas. Esto exigirá el desarrollo de la capacidad argumentativa porque una vez las ideas sean exteriorizadas y puestas en consideración, entrarán en un juicio que exigirá una defensa permanente de las propias ideologías.

En los testimonios es recurrente el énfasis disciplinar de la universidad y el poco tratamiento conceptual, metodológico y didáctico otorgado a las situaciones estructurantes de la dimensión política de la formación ciudadana. Por ejemplo, los participantes reclaman aprendizajes significativos y contextualizados que los preparen para la solución de problemas sociales, pues en ocasiones se ven enfrentados a experiencias en las que no cuentan con una preparación previa. Así lo evidencian estos testimonios:

Cuando estos grupos están en contextos sociales con dinámicas muy pesadas, me refiero a que se manejan problemáticas sociales como la violencia, la drogadicción, la conformación de grupos armados, tenemos muy pocos elementos para abordarlos y en esa medida saber cómo trabajar con los niños (Participante 4, comunicación personal, 2015).

O bien,

La dificultad principal es la violencia, yo a veces no se ni qué hacer. Por ejemplo, le llamé la atención a un niño, y la profesora me advirtió que era *hijo del duro del barrio*, que mejor lo dejara, no me dio otras alternativas y eso aburre (Participante 5, comunicación personal, 2015).

Conocer los riesgos físicos y psicosociales que afectan el contexto colombiano, particularmente la ciudad de Medellín, representa un reto para la educación,

pues su función social exige la preparación de profesionales competentes que conozcan las posibilidades y limitaciones contextuales para que puedan actuar en consonancia con sus características. Se manifiesta con claridad la necesidad de que la formación inicial de maestros emprenda modificaciones que incluyan la dimensión política de la formación ciudadana, de modo que contribuya con la construcción de herramientas pedagógicas, didácticas y discursivas para que los maestros puedan atender con calidad los procesos formativos en las instituciones escolares. La incertidumbre manifiesta es prueba de la importancia de una preparación que lleve a identificar factores de riesgo de diferente naturaleza y a crear mecanismos de legitimación de la institución, de la labor docente y de los espacios para la convivencia escolar.

Estas y otras razones que se han venido problematizando a lo largo del texto, reclaman la definición de la tarea de la universidad frente a la formación ciudadana. Es necesario que los postulados arraigados en sus documentos rectores, como mostró la revisión curricular, permeen las prácticas de aula para que la formación ciudadana se proyecte como un proceso permanente e inacabado que se fortalece con cada experiencia individual y colectiva. Asimismo, el sobresaliente énfasis disciplinar debe combinarse con reflexiones y acciones de fundamentación crítica, de tal manera que se priorice también la solución de problemas sociales, la participación democrática, la toma de decisiones públicas, la autonomía, la crítica, el interés por el otro y la transición de espectador a actor transformador de realidades. Estos procesos ciudadanos tienen que ver con las prácticas políticas que llevan al sujeto a tomar parte en los asuntos colectivos para el cambio social, el mejoramiento de la convivencia y la promoción de la justicia y los derechos humanos.

## CONCLUSIONES

La incursión de la dimensión política de la formación ciudadana en la práctica pedagógica permitió incorporar discursos, relaciones y acciones construidas a partir de debates y reflexiones. En el campo práctico, se contribuyó a la transformación de la práctica pedagógica, no solo desde la conceptualización debatida y/o concertada, sino también articulando los saberes construidos a las experiencias de los estudiantes en las instituciones escolares. Se generó un escenario de interacción que permitió a la investigadora y a los estudiantes

pensarse como ciudadanos activos capaces de realizar transformaciones efectivas a la educación. La conceptualización de la formación ciudadana se fortaleció desde el desarrollo de su dimensión política. Su puesta en escena llevó a redefinir el espacio de la práctica pedagógica y a reconocerla como el proceso mismo de la formación, trascendiendo su imagen de requisito de graduación.

La formación ciudadana desplazó su énfasis jurídico naturalizado para asumir una subjetividad democrática, que permitiera a los estudiantes interactuar en los contextos educativos, asumir su rol como líderes sociales, confrontar sus temores y aprender a resolver problemas sociales. De esta manera, su acercamiento a las instituciones y su contacto con los niños los llevaron a interrogar la teoría, a preguntarse por su veracidad y actualidad, a proponer alternativas y a buscar respuestas de manera sistemática a las problemáticas de la realidad. En virtud del desarrollo de los objetivos de la investigación, la discusión gira en torno a cuatro ejes temáticos que sugieren transformaciones efectivas al contexto de la formación inicial de maestros y demarcan la ruta a seguir para la realización de nuevos estudios.

*El despliegue de la dimensión política:* uno de los objetivos de la investigación fue indagar por las circunstancias de la práctica que favorecían u obstaculizaban el despliegue de la dimensión política de la formación ciudadana de los estudiantes. La primera acción que se llevó a cabo fue la revisión de los documentos curriculares en relación al objeto de estudio. En términos generales se encontró que la universidad no contemplaba dentro de sus programas la cátedra de formación ciudadana, pero priorizaba la formación integral de los estudiantes, con alto sentido humanista y social.

En la búsqueda de puntos de encuentro entre los documentos curriculares y las respuestas de los participantes, se observaron algunas tensiones fundamentadas en la distancia que existe entre los planteamientos teóricos y los procesos que se desarrollan en el aula respecto a la formación ciudadana. En perspectiva similar, el énfasis del pensamiento crítico, ético y social, expuesto en el componente teleológico del proyecto educativo del programa, no tenía una proyección concreta en los estudiantes, pues sus testimonios manifestaron el privilegio de la teoría reproductiva (Giroux, 2004) en la que adquieren valor la transmisión cultural, las actitudes acríticas y el posicionamiento de favorabilidad a los sistemas hegemónicos.

Se comprendió que este vacío ha contribuido a la circulación de un conocimiento fragmentado sobre los conceptos, propósitos y finalidades de la formación ciudadana que, sumado al énfasis puesto en la dimensión jurídica, dejan ver que la tarea de la universidad respecto a la formación ciudadana de los estudiantes no está definida y que, por tanto, su experiencia es incompleta y tangencial.

En pro del mismo objetivo se revisaron en detalle los testimonios de los tres grupos de actores que participaron en la investigación y se concluyó que la comunicación entre la universidad y las instituciones escolares determina, en gran medida, la adaptación de los estudiantes a la institución y el éxito en sus prácticas pedagógicas. Los estudiantes no encuentran su lugar como futuros maestros y su intervención con los niños tampoco tiene lugar ni secuencia temporal, porque depende de muchas variables, por ejemplo, de la programación académica preestablecida o de la aceptación de su proyecto pedagógico. Las posibilidades de que los estudiantes renueven las dinámicas educativas y logren desplazamientos importantes son aún lejanas. Al contrario, muchas veces copian el modelo de maestro de quien los acompaña en su práctica.

Este planteamiento da cuenta del importante papel que cumplen los maestros, -asesores y cooperadores, en la práctica pedagógica. Independientemente de los diseños curriculares, ellos son los que definen el tipo de orientación que brindan a los estudiantes. De ahí la necesidad de llenar un vacío evidente, respecto a la formación ciudadana de estos profesionales, desde el punto de vista del sujeto que piensa, habla y actúa en coherencia con sus acciones y con las implicaciones que esas acciones tienen en el otro. En este sentido, se adeuda una reflexión sistemática respecto al objeto de estudio en la formación inicial de maestros de educación infantil.

*El concepto de formación ciudadana como cumplimiento de normas:* esta connotación hace parte de las concepciones y discursos de los maestros cooperadores, quienes argumentan que, desde el punto de vista de la dimensión política, los estudiantes incorporan la formación ciudadana cuando cumplen las normas estipuladas para el desarrollo de su práctica. Consideramos que este acogimiento sumiso de la norma sin la mediación de la razón propia, sin crítica y sin posibilidad de debate, representa una limitación para el despliegue de la dimensión política de los estudiantes, en tanto reproduce una cultura sumisa y acrítica.

Sin embargo, en el proceso de la práctica pedagógica no todas las situaciones limitan la dimensión política. Su despliegue se fortalece, por ejemplo, en el espacio colectivo del seminario de práctica porque, tal como expresaron los estudiantes y los asesores, allí tiene lugar la socialización de experiencias y el acompañamiento pedagógico. De la misma manera, el reconocimiento juega un papel importante porque en la interacción de los actores de la práctica, el desempeño de cada uno es reconocido y valorado por los otros, hasta el punto de justificar acciones que resultan poco convenientes para la práctica, como las relaciones inconsistentes que vinculan la universidad y las instituciones escolares.

*La dimensión política es un campo semántico no cotidiano:* en los discursos de los tres grupos de participantes, estudiantes, asesores y cooperadores, se evidenció que la dimensión política de la formación ciudadana corresponde a un campo semántico distante; así lo demuestran los silencios prolongados, las pausas y las redundancias gramaticales al indagar por el concepto y sus finalidades. No obstante, algunos de los estudiantes relacionaron esta dimensión con la organización social, el empoderamiento de las comunidades, la participación activa y la autonomía del sujeto. Generalizar estas formas de pensamiento político (Giroux, 2006), implica rediseñar los programas para que sus objetivos y finalidades opten por la formación de maestros intelectuales y críticos.

Sin embargo, esta tarea resulta insuficiente, pues la transformación tendría que partir de la formación de los maestros universitarios, de lo contrario, sería difícil romper la cadena que mantiene en primera fila la educación tradicional. Los resultados de esta investigación evidencian que los maestros, asesores y cooperadores, consideran que la capacitación sobre la formación ciudadana es una necesidad apremiante, de tal manera que el conocimiento pueda ser transferido a los estudiantes.

*Un proceso oportuno y eficaz para la formación ciudadana:* los talleres pedagógicos se desarrollaron a través de metodologías activas que llevaron a los estudiantes a comunicarse de manera asertiva. Igualmente, a participar en una serie de actividades asociadas al objeto de estudio y en reflexiones colectivas sobre situaciones de la cotidianidad escolar. Durante las sesiones se privilegiaron estrategias que incluían el debate, el análisis, la expresión de opiniones y la argumentación.

Estas acciones resignificaron el seminario que, como espacio flexible, permitió fortalecer en los estudiantes las experiencias democráticas, el desarrollo de habilidades sociales, el pensamiento crítico y la argumentación. Es evidente que este espacio está siendo subutilizado porque tradicionalmente ha sido proyectado como un espacio operativo de recetas didácticas.

El concepto de espacio (Urrejola, 2005) respecto al seminario de práctica, trascendió el entorno físico, medible y cuantificable, para anclarse históricamente a los contextos, los escenarios, los sujetos y las experiencias sociales que lo configuran. La definición de este espacio se presenta en el marco de la formación ciudadana, porque elucida la posibilidad de formar ciudadanos reflexivos que conocen su historia, leen su contexto y emprenden acciones para transformarlo.

A partir de los debates generados, los estudiantes reevaluaron sus concepciones y sus acciones, las pusieron en duda, valoraron la consulta, la deliberación y la capacidad de decisión, como formas efectivas de participación. Esta dinámica que se movió entre el debate y la crítica, hace parte de un proceso cíclico porque sus efectos se revertirán a los niños y de ellos a la sociedad.

Para contribuir a la formación inicial de los estudiantes desde la formación ciudadana, establecimos diálogos pedagógicos y conceptuales permanentes sobre el objeto de estudio con los asesores de práctica. Estas acciones se complementaron con la reconstrucción del microcurrículo de la práctica III. Este producto fue entregado a la Facultad de Educación y Humanidades de la Universidad Católica Luis Amigó. De la misma manera, el encuentro formativo realizado con maestros, estudiantes y administradores del programa permitió compartir reflexiones y realizar sugerencias que visibilizarían el seminario de práctica como espacio de formación ciudadana.

*Algunas recomendaciones y el camino a seguir:* la articulación efectiva de la dimensión política de la formación ciudadana en la práctica pedagógica de los estudiantes de licenciatura en educación infantil requiere que quienes participan en ella, unifiquen los criterios de acompañamiento, de tal manera que este proceso cumpla una funcionalidad formativa y no represente un fragmento de la carrera o un requisito de graduación como viene sucediendo.

El seminario de práctica debe ser entendido como ese espacio que permite a los estudiantes comprender la variabilidad de los contextos educativos, asumirse

como sujetos autónomos, confrontar sus temores, aprender a resolver problemas de la cotidianidad escolar y constituirse como ciudadanos de conciencia colectiva. Por consiguiente, su acercamiento a las instituciones y su contacto con los niños ha de llevarlos a interrogar la teoría, a preguntarse por su actualidad, a proponer nuevas alternativas y a buscar respuestas de manera sistemática a las problemáticas de la realidad.

Esta investigación confirma que el énfasis conferido por los sistemas educativos a la formación ciudadana está puesto en su dimensión jurídica. Esta situación en Colombia ha hecho historia, ha prevalecido por años evitando cambios sustanciales respecto al posicionamiento del ciudadano sobre asuntos colectivos y públicos. Es necesario diseñar programas que incluyan la formación ciudadana en sus dimensiones jurídica y política en las mismas proporciones, para que los futuros maestros no solo accedan a los estudios constitucionales, sino que también aprehendan su territorio y se ubiquen en él como ciudadanos capaces de articularse de manera coherente con su proyecto político y de aprovechar sus posibilidades.

Los resultados de la investigación muestran el camino hacia la realización de nuevos estudios que aporten a la configuración del campo de la didáctica de las ciencias sociales en asuntos como: impacto de las políticas públicas en la formación ciudadana de los maestros, la influencia de los asesores de práctica y de los cooperadores en los estilos de enseñanza de los maestros, las relaciones que tiene la evaluación aplicada por el Ministerio de Educación Nacional a los maestros y el desempeño de sus estudiantes. Se espera que este estudio sea la base para desarrollar nuevas investigaciones que, dentro de sus objetos de estudio, contemplen la transformación del contexto educativo.

## REFERENCIAS

- Adler, S. & Goodman, J. (1986). Critical Theory as a Foundation for Methods Courses. *Journal of Teacher Education*, 37(4), 2-8. <https://doi.org/10.1177/002248718603700401>
- Arendt, H. (1993). *La condición humana*. Barcelona: Paidós.
- Ávalos, B. (1996). Caminando hacia el siglo XXI: docentes y procesos educativos en la región de Latinoamérica y del Caribe. *Boletín del Proyecto Principal*

*de Educación en América Latina y el Caribe*, 41, 7-40. Recuperado de [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000108512\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000108512_spa)

Bárcena, F. & Mélich, J. (2000). *La educación como acontecimiento ético*. Barcelona: Paidós.

Bozu, Z. (2008). *La carpeta docente como práctica formativa y de desarrollo profesional del profesorado universitario novel. Un estudio de casos* (Tesis doctoral). Universidad de Barcelona, España.

Cárcamo, H. (2008). Ciudadanía y formación inicial docente: explorando las representaciones sociales de académicos y estudiantes. *Revista de Pedagogía*, 29(85), 245-268. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65911809003>

Castillo, R. (2006). *Configuración de ciudadanías juveniles en la vida cotidiana de estudiantes universitarios de Manizales* (Tesis doctoral). Recuperado de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/alianza-cinde-umz/20091027041419/Tesis%20doctoral%20J%20.R.%20Castillo.pdf>

Constitución Política de Colombia [Const.]. (1991). Colombia: Legis.

Cortina, A. (1998). *Ciudadanos del mundo: hacia una teoría de la ciudadanía*. Madrid: Alianza Editorial.

Cuervo, L. (octubre del 2013). La inserción de profesionales docentes no licenciados al sistema público educativo: ¿qué hay en su quehacer pedagógico? En L. Gómez-Gómez (Dir.), *La educación en el siglo XXI: ser, saber y producir en la incertidumbre y el caos*. Simposio llevado a cabo en el Congreso de Investigación y Pedagogía, III nacional y II internacional. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/147426824.pdf#page=886>

Decreto 1278 de 2002. Por el cual se expide el Estatuto de Profesionalización Docente. 19 de junio de 2002. D. O. No. 44.840

Denzin, N. & Lincoln, Y. (Coords.). (2013). *Las estrategias de investigación cualitativa*. España: Gedisa.

Díaz, A. (2007). Subjetividad e institucionalidad educativa. *Revista de Ciencias Humanas*, 12(37), 91-99. Recuperado de <http://revistas.utp.edu.co/index.php/chumanas/article/view/1147/633>

- Díaz, A. (2012). *Devenir subjetividad política: un punto de referencia sobre el sujeto político* (Tesis doctoral). Recuperado de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/alianza-cinde-umz/20130401053108/TesisAlvaroDG.pdf>
- Dinkelman, T. (March, 1997). *Critically Reflective Teacher Education: A Preservice Case Study*. Paper presented at the American Research Association Annual Conference. Chicago. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=ED408271>
- Galeano, M. (2004). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*. Medellín: Editorial EAFIT.
- González, G. (2012). *Formación inicial del profesorado de ciencias sociales y la educación para la ciudadanía en Colombia: representaciones sociales y prácticas de enseñanza*. (Tesis doctoral). Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- González-Rey, F. (2012). La subjetividad y su significación para el estudio de los procesos políticos: sujeto, sociedad y política. En C. Piedrahita, A. Díaz, & P. Vommaro (Comp.). *Subjetividades políticas: desafíos y debates latinoamericanos* (pp. 11-29). Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio. Recuperado de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/coediciones/20130218032232/Subjetividadespoliticas.pdf>
- Gutiérrez, A. (2012). *Formación ciudadana en perspectiva del potencial pedagógico de los estudios del territorio. Ciudadano territorial: fundamento de la democracia* (Tesis doctoral). Universidad de Antioquia, Colombia.
- Giroux, H. (2004). *Teoría y resistencia en educación: una pedagogía para la oposición*. Argentina: Siglo XXI.
- Giroux, H. (2006). *La escuela y la lucha por la ciudadanía: pedagogía crítica de la época*. México: Siglo XXI.
- Hernández, L. (2013). *La enseñanza de las ciencias sociales en la formación profesional de las estudiantes de maestra de educación infantil* (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, España.
- Kerr, D. (1999). *Citizenship Education: An International Comparison*. Retrieved from <https://edudoc.educa.ch/static/xd/2003/59.pdf>
- Ley 30 de 1992. Por el cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. 28 de diciembre de 1992. D. O. No. 40.700

- Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la Ley General de Educación. 8 de febrero de 1994. D. O. No 41.214
- Marcelo, C. & Vaillant, D. (2009). *Desarrollo profesional docente: ¿cómo se aprende a enseñar?* España: Narcea Ediciones.
- Marshall, T. H. & Bottomore, T. (1949). *Ciudadanía y clase social*. Madrid: Alianza.
- McCarthy, T. (1995). *La Teoría Crítica de Jürgen Habermas*. Madrid: Tecnos.
- Mesa Arango, A. & Benjumea Pérez, M. (2011). La educación para la ciudadanía en la Educación Superior. *Uni-pluri/versidad*, 11(1), 1-12 Recuperado de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/unip/article/view/10581>
- Mauss, M. (1974). *Introducción a la etnografía*. Madrid: Istmo.
- Montes, F. (2014). El Consejo de Europa. *Anuario jurídico y económico escurialense*, (47), 57-92. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4639615>
- Piñuel, J. (2002). Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido. *Estudios de sociolingüística*, 3(1), 1-42. Recuperado de [https://www.ucm.es/data/cont/docs/268-2013-07-29-Pinuel\\_Raigada\\_AnalisisContenido\\_2002\\_EstudiosSociolingüísticaUVigo.pdf](https://www.ucm.es/data/cont/docs/268-2013-07-29-Pinuel_Raigada_AnalisisContenido_2002_EstudiosSociolingüísticaUVigo.pdf)
- Reyes, L., Campos, J., Osandón, L. & Muñoz, C. (2013). El profesorado y su rol en la formación de los nuevos ciudadanos: desfases entre las comprensiones, las actuaciones y las expectativas. *Estudios Pedagógicos*, 39(1), 217-237. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052013000100013>
- Pérez-Gómez, A. (2002). La función y formación del profesor/a en la enseñanza para la comprensión. Diferentes perspectivas. En J. Sacristán & A. Pérez-Gómez, *Comprender y transformar la enseñanza* (pp. 398-424). Madrid: Ediciones Morata.
- Quiroz, R. & Jaramillo, O. (2009). Formación ciudadana y educación cívica: ¿cuestión de actualidad o de resignificación? *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, (14), 123-138. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65213214007>
- Quiroz Posada, R. E. & Mesa Arango, A. (2011). Currículo crítico en la formación ciudadana. *Educere*, 15(52), 621-628. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35622379008>

- Santander, P. (2011). Por qué y cómo hacer análisis de discurso. *Cinta de Moebio*, (41), 207-224. Recuperado de <https://cintademoebio.uchile.cl/index.php/CDM/article/view/18183>
- Santisteban, A. & Pagès, J. (2007). El marco teórico para el desarrollo conceptual de la Educación para la Ciudadanía. En J. Pagès, & A. Santisteban (Coords.), *Educación para la ciudadanía*. Madrid: Wolters Kluwer.
- Saravia, L. & Flores, I. (2005). *La formación de maestros en América Latina: estudio realizado en diez países*. Recuperado de <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/480>
- Skliar, C. (2003). ¿Y si el otro no estuviera ahí? Notas para una pedagogía (improbable) de la diferencia. Buenos Aires: Miño y Dávila Editores.
- Torres, J. (1988). *La investigación etnográfica y la reconstrucción crítica en educación*. En J. P. Goetz y M. D. LeCompte. *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa* (pp. 11-21). Madrid: Ediciones Morata.
- Urrejola, L. (2005). Hacia un concepto de espacio en antropología. Algunas consideraciones teórico-metodológicas para abordar su análisis. Recuperado de [http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2005/urrejola\\_1/sources/urrejola\\_1.pdf](http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2005/urrejola_1/sources/urrejola_1.pdf)
- van Dijk, T. (2000). *El discurso como estructura y proceso*. Barcelona: Gedisa.

# Ciudades innovadoras: el efecto sobre el desempleo en la región de Latinoamérica\*

*Innovative Cities: The Effect on Unemployment in the Latin American Region*

 Nicolás Álvarez\*\*

 María Verónica Alderete\*\*\*

---

\* El siguiente trabajo es resultado del Proyecto Grupo de Investigación PGI: Innovación tecnológica en las ciudades: Análisis de Bahía Blanca desde el concepto de Ciudad Inteligente, del Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.

\*\* Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Misiones, Posadas, Argentina.

Email: nalvarez@fce.unam.edu.ar

\*\*\* Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET); Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.

Email: mvalderete@iieess-conicet.gob.ar

Fecha de recepción: 18 de marzo de 2019

Fecha de aceptación: 24 de mayo de 2019

## Cómo referenciar / How to cite

Álvarez, N. y Alderete, M. V. (2019). Ciudades innovadoras: el efecto sobre el desempleo en la región de Latinoamérica. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 11(21), 193-222. <https://doi.org/10.22430/21457778.1277>

**Resumen:** el creciente impacto de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en distintos ámbitos de la sociedad genera tanto oportunidades para la creación de valor agregado como retos de adaptación en los diferentes sectores productivos. En el mercado laboral, para los trabajadores esto se traduce en una mayor exigencia de habilidades, principalmente digitales, y de actualización constante. El objetivo de este trabajo es examinar si la mayor difusión de las TIC, característica de las ciudades inteligentes, tiene influencia sobre la tasa de desempleo de las ciudades capitales y/o metropolitanas de América Latina. Para ello se analiza una muestra de 29 ciudades de la región, pertenecientes a 13 países, realizándose una comparación entre medias a través de un Análisis de Varianza (ANOVA). Los resultados obtenidos permiten inferir que la tecnología es una variable significativa para explicar las tasas de desempleo a nivel de ciudad. Por otro lado, se puede constatar que existe una correlación negativa entre tasa de desempleo y nivel de inteligencia o desarrollo tecnológico de las ciudades (ciudades tecnológicas).

**Palabras clave:** tecnologías de información y comunicación, ciudad inteligente, desempleo en Latinoamérica, brecha digital.

**Abstract:** The growing impact of the new information and communication technologies (ICTs) in different areas of society generates both opportunities for the creation of added value as well as adaptation challenges in different productive sectors. In the labor market, for workers this translates into a greater demand for skills, mainly digital, and constant updating. The objective of this paper is to analyze whether the greater diffusion of ICTs, a characteristic of smart cities, has an influence on the unemployment rate of capital and/or metropolitan cities in Latin America. For this purpose, a sample of 29 cities in the region, belonging to 13 countries, is analyzed, and a comparison between means is made through an Analysis of Variance (ANOVA). The results thus obtained allow inferring that technology is a significant variable to explain unemployment rates at city level. Furthermore, it can be confirmed that there is a negative correlation between the unemployment rate and the level of intelligence or technological development of cities (technological cities).

**Keywords:** Information and communication technologies, smart cities, unemployment in Latin America, digital gap.

## INTRODUCCIÓN

El mercado laboral es un área prioritaria en la agenda de la mayoría de los países en desarrollo, particularmente de América Latina y el Caribe, debido al impacto que tienen la cantidad y calidad de los empleos en el grado de bienestar de la sociedad. Este impacto se ve reflejado principalmente en los niveles de pobreza y desigualdad, así como en el empleo informal. Por estos motivos, la creación de más y mejores empleos es fundamental para mejorar el nivel de vida de las personas en la región (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2017).

El actual contexto mundial está caracterizado, por un lado, por el crecimiento de la economía a tasas más bajas de las esperadas, lo cual supone un escenario de difíciles condiciones para el mercado laboral en todo el mundo. Por otro lado, existe un gran avance de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), lo cual requiere una mayor flexibilidad por parte de la fuerza laboral en la construcción y desarrollo permanente de los conocimientos y habilidades (BID, Asociación Mundial de Servicios Públicos de Empleo, & Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2015). De esta forma, ante los diversos estudios que se han realizado sobre el desempleo, surge la necesidad de analizar cómo impacta la inserción de las tecnologías en el mercado laboral, particularmente en el desempleo de la región de América Latina.

Cabe anotar, pues, que la humanidad está atravesando cambios demográficos profundos que se caracterizan, especialmente, por un rápido crecimiento poblacional que genera varios retos a las naciones. Se destaca, entre ellos, la necesidad de crear empleos para las personas que se encuentren en el mercado laboral y de proveerlas de capital físico e infraestructura para sustentarlo. Las estimaciones indican que el mundo necesita 734 millones de nuevos puestos de trabajo para el año 2030 (Bloom, 2016). Hay que destacar además que este proceso de cambio demográfico y crecimiento poblacional se produce junto con un desplazamiento del centro de gravedad desde las zonas rurales a las urbanas. Actualmente, más de la mitad de la población mundial vive en las ciudades (Bloom, 2016).

Frente al cambio tecnológico y la rápida urbanización de las ciudades, el presente trabajo aborda el análisis del impacto de las TIC sobre el desempleo desde el concepto de ciudad inteligente, o *smart city*, del que no existe una definición ampliamente aceptada. No obstante, se puede distinguir entre dos grandes

enfoques. Si bien en ambos las TIC desempeñan un rol fundamental, uno hace una interpretación tecnocéntrica de las ciudades inteligentes, mientras que el otro tiene una concepción más amplia que puede definirse como holística, debido a que incluye al primero incorporando el concepto de sostenibilidad (Lupiañez-Villanueva & Faulí, 2017; Mora, Bolici, & Deakin, 2017). Este trabajo abordará el concepto de Ciudad Inteligente en su sentido amplio.

Ciertamente, el concepto de ciudad inteligente es el nuevo parámetro mediante el cual se analiza el futuro de las urbes. Los aspectos con que se evalúa el desempeño de las ciudades van desde los más tecnológicos hasta los relacionados con el compromiso y la participación ciudadana. Así, los distintos sistemas de indicadores de ciudades inteligentes coinciden en seis dimensiones características: Economía, Personas, Gobernanza, Movilidad, Medio Ambiente y Vida. Cada una de estas dimensiones normalmente se descompone en elementos de segundo nivel denominados factores y, finalmente, cada uno de estos factores está compuesto por indicadores (García-Arias, 2015).

La tecnología asume un rol transversal a cada una de esas dimensiones y, por tanto, principal en la gestión de las ciudades, desde penetración del uso de las TIC en los negocios (negocios electrónicos o *e-business*), aprendizaje mediante las TIC (*e-learning* o aprendizaje electrónico), relación entre gobernantes y ciudadanos (gobierno electrónico o *e-government*) hasta seguridad, accesibilidad y datos. Luego, el desarrollo tecnológico tiene impacto no sólo en el sector productivo, sino también en los patrones de conducta de la interacción social. Por este motivo, tanto el acceso como el uso de las TIC son indispensables para poder funcionar y ser un participante activo de la sociedad.

Sin embargo, cierto sector de la sociedad no puede acceder a las TIC, lo que origina cierta desigualdad o brecha digital. La brecha digital es entendida como la división entre las personas que tienen un acceso regular y efectivo a las tecnologías digitales, principalmente internet, y aquellas que no. A su vez, la brecha digital puede ser definida a nivel global, nacional o regional (United Nations, 2006; van Dijk, 2006; van Dijk & Hacker, 2003; Rao, 2005; Asociación Latinoamericana de Integración [ALADI], 2003). Así, por ejemplo, es evidente que en los países hay una brecha digital entre las regiones urbanas y rurales, determinada por mayores costos de infraestructura para la población rural (Vicente & López, 2006). En consecuencia, centrarse en el análisis de ciudades capitales o metropolitanas

permite dejar de lado el problema de la gran disparidad existente entre lo urbano y lo rural y, además, posibilita realizar comparaciones entre espacios urbanos con una infraestructura similar.

Del mismo modo, y dentro del contexto de la globalización, el progreso tecnológico genera nuevas oportunidades fundamentalmente en el sector de las TIC, aunque tiene su contrapartida en otros sectores donde la automatización está determinando cuáles serán los empleos del futuro (BID, 2017). En este sentido, las TIC están produciendo un desplazamiento de las actividades desde los sectores primario y manufacturero hacia el de los servicios y actividades intensivas en conocimientos (BID, 2015). La sociedad se está automatizando, el «trabajo de por vida» está desapareciendo y en el futuro, para asegurarse un puesto laboral habrá que invertir permanentemente en capacitación (BID, 2017). El avance de la tecnología genera tanto oportunidades para crear valor agregado, aumentando la productividad, como desafíos de adaptación del capital humano que debe adquirir las capacidades y habilidades necesarias para poder aprovechar al máximo la tecnología (Brynjolfsson & McAfee, 2011; Manpower Group, 2017).

En este contexto, el mercado laboral exige trabajadores versátiles, capaces de adaptarse y aprovechar la difusión de las TIC. Se estima, además, que el 65% de los trabajos del futuro aún no se han inventado e incluso que los que se mantienen también están cambiando o cambiarán su demanda en materia de habilidades (OCDE, 2017; BID, 2017). De esta forma, el principal reto de las ciudades, además de intervenir para evitar nuevas desigualdades relacionadas con la «privación digital de derechos», pasa por la determinación de qué tipo de servicios ofrecer teniendo en cuenta tanto las necesidades como los intereses de los ciudadanos (Joss, 2018).

En conclusión, y para poder examinar la relación entre las TIC y el desempleo en las ciudades capitales y/o metropolitanas de Latinoamérica bajo el paradigma de las ciudades inteligentes, es necesario responder a la pregunta sobre si las ciudades más tecnológicas, o inteligentes, tienen una menor tasa de desempleo que otras ciudades.

Para ello, este trabajo utiliza una muestra de 29 ciudades de 13 países latinoamericanos. Las ciudades seleccionadas fueron aquellas de las cuales se disponía de indicadores de desempleo y ciudades inteligentes. Para el caso del indicador de ciudades inteligentes, se optó por el *Cities in Motion Index* [CIMI] de

la IESE Business School de la Universidad de Navarra. Con estos datos, mediante Análisis de Varianza (ANOVA), se analiza si existen diferencias estadísticamente significativas entre las tasas de desempleo de las ciudades más tecnológicas respecto del resto.

El trabajo se estructura de la siguiente manera. En primer lugar, se realiza un marco teórico referido al concepto de ciudad inteligente, los cambios producidos en el mercado laboral debido a la introducción de la tecnología, haciendo hincapié en la demanda de nuevas habilidades a los trabajadores, y los aportes que pueden realizar las ciudades inteligentes en términos de herramientas de gobernanza. A continuación, se realiza una descripción de la metodología aplicada de Análisis de Varianza (ANOVA). Luego, se presentan los resultados obtenidos y se realiza una posterior discusión de los mismos. Finalmente, se presentan las conclusiones, limitaciones e implicaciones del trabajo.

## MARCO TEÓRICO

### *Ciudades inteligentes y TIC: definición, tipologías, impacto*

El concepto de ciudad inteligente ha sido especialmente relevante en la última década por dos procesos característicos de la ciudadanía contemporánea: el crecimiento de la población y la revolución digital. En primer lugar, como plantea Bloom (2016), la humanidad está atravesando cambios demográficos profundos que se caracterizan, por un lado, por un rápido crecimiento poblacional acompañado de un crecimiento de la urbanización; por otro lado, por la revolución digital, en la que adquiere relevancia la difusión de las nuevas TIC en las ciudades.

Actualmente no existe una definición ampliamente aceptada respecto a qué es una ciudad inteligente (Lupiañez-Villanueva & Faulí, 2017). En este sentido, Mora et al., (2017) realizan un análisis bibliométrico sobre ciudades inteligentes y diferencian entre dos enfoques: mientras que ambos comparten el rol fundamental de las TIC, uno hace una interpretación tecnocéntrica de las ciudades inteligentes, limitándose a hacer hincapié en el uso de las TIC para aumentar la eficiencia en respuesta a las demandas ciudadanas (principalmente de servicios). En esta perspectiva, Lemos (2008) identifica las ciudades bajo el concepto de ciudad digital como precursora del concepto de ciudad inteligente. El otro enfoque, tiene una concepción más amplia que puede definirse como holística, porque

incorpora el concepto de sostenibilidad (Matus-Ruiz & Ramírez-Autrán, 2016). Este enfoque, basado en la publicación de Giffinger et al., (2007) se diferencia del primero porque aleja el concepto de ciudad inteligente de una perspectiva excesivamente tecnológica, en donde la simple implementación y difusión/uso de las TIC es condición necesaria pero no suficiente para ser ciudad inteligente.

El concepto de ciudad digital está relacionado con cuatro tipos de experiencias que vinculan las ciudades y las TIC. El primero hace referencia a programas gubernamentales, privados o de la sociedad civil que proporcionan un sitio web con información general y servicios, así como comunidades en línea y representación política en un área urbana en particular. El segundo, cuyo fin es la creación de interfaces entre el espacio físico y el electrónico, consiste en la creación de infraestructuras, servicios y acceso público en una determinada área urbana para el uso de las nuevas tecnologías y redes telemáticas. El tercero se refiere al modelado en 3D a partir de sistemas información espacial. Por último, el cuarto se refiere a proyectos que no representan un espacio urbano real (Matus-Ruiz & Ramírez-Autrán, 2016).

Así, según esta tipología, una ciudad está en condiciones de ser considerada digital cuando, a través de sus principales agentes (administración pública y empresas y otras organizaciones públicas y privadas), haga la digitalización de la información que en ella se procesa, y haga un uso cotidiano de la tecnología como una herramienta de vinculación y entrega de soluciones.

El camino evolutivo desde una ciudad digital (ciudad con inteligencia) a una ciudad inteligente, tal como lo expresa el enfoque holístico, se vuelve complejo porque demanda la participación de múltiples actores, entre ellos el sector público, el sector privado y la academia. Aunque este proceso de transformación del ambiente urbano hacia una ciudad inteligente requiere, esencialmente, el compromiso y participación de la ciudadanía, la cual, a su vez, debería ser capaz de acceder a las TIC y desarrollar las *habilidades digitales* necesarias a través de educación y adiestramiento, e-aprendizaje y aprendizaje vitalicio (Bloom, 2016). Por consiguiente, en la medida en que la tecnología tiene el potencial de cambiar a la sociedad tanto como la sociedad lo tiene para cambiar a la tecnología, la extensión de la difusión tecnológica por sí misma influye en la participación ciudadana (Norris, 2001).

En este sentido, las TIC tendrían un gran potencial para facilitar la participación pública (Granier & Kudo, 2016), puesto que el compromiso ciudadano es uno de los elementos clave en la mayoría de las definiciones de ciudad inteligente, pues mediante el uso de las TIC los ciudadanos pueden adoptar un rol más activo en los procesos políticos (Aström, Karlsson, Linde & Pirannejad, 2012). Así, por ejemplo, un mayor número de plataformas (tales como aplicaciones móviles y redes sociales) puede incrementar la participación ciudadana y la provisión de plataformas únicas (*one-stop platforms*) permite el acceso a un conjunto de servicios públicos integrados en línea (Banco Mundial, 2016).

Asimismo, las TIC tienen un impacto sustancial en la relación entre los gobiernos y los ciudadanos, en tanto pueden ampliar y diversificar los canales de la administración pública y abrir nuevas vías de comunicación para generar, distribuir y utilizar los datos y la información pública relevante para los ciudadanos (Alderete, 2018). Actualmente se tiene una comprensión más adecuada de la distribución en red de la información y de los incentivos que esta puede generar en la acción colectiva y en la neutralización de las llamadas “cascadas informativas” (Hendricks & Hansen, 2016). Cuando la información se brinda en formatos abiertos y reutilizables, la información es *compartida* y las personas pueden coordinarse mejor y actuar con más eficiencia. En este sentido, uno de los desafíos del gobierno abierto es la innovación, es decir, saber cómo utilizar las TIC eficientemente para mejorar la coordinación interinstitucional y promover políticas públicas inclusivas y transparentes (Alderete, 2018; Matus-Ruiz & Ramírez-Autrán, 2016).

Por otro lado, Giffinger et al., (2007) analizan los objetivos propuestos por las ciudades que buscan convertirse en inteligentes y con base en ellos identifican seis dimensiones características: *Gobierno inteligente* (participación), *economía inteligente* (competitividad), *modo de vida inteligente* (calidad de vida), *ciudadanía inteligente* (capital humano y social), *ecosistema inteligente* (recursos naturales), *movilidad inteligente* (transporte y TIC). De este modo, una ciudad es considerada inteligente en la medida en que presenta un buen desempeño de estas dimensiones que, a pesar de la dificultad para su medición, en parte debido a su amplitud, tienen un uso bastante generalizado en estudios que desarrollan indicadores (Giffinger et al., 2007).

## *El trabajo y la innovación tecnológica*

En la actualidad, la rápida extensión y repercusión de la innovación tecnológica en el ámbito laboral ha generado diversos planteamientos sobre cómo este cambio tecnológico ha ido reemplazando la fuerza laboral (Nedelkoska & Quintini, 2018; McKinsey Global Institute, 2017). Nedelkoska & Quintini (2018) estiman que más del 14% de los trabajos son susceptibles de ser automatizados. De igual forma, McKinsey Global Institute (2017) determinan que hacia el año 2033 hasta el 14% de la fuerza de trabajo global será impulsada a cambiar los trabajos debido a la automatización. Sin embargo, este proceso no es un fenómeno nuevo, puesto que a lo largo de la historia el progreso tecnológico ha provocado que las tareas que dependían exclusivamente del esfuerzo físico de los hombres, se puedan hacer con la ayuda de máquinas, es decir, la tecnología ha ido desplazando cierta clase de trabajo humano; especialmente de la mano de obra no calificada. Ejemplos de ello constituye en telefonía fija el trabajo de las operadoras telefónicas para la conexión por cable; los electrodomésticos en general, entre otros.

En el contexto actual, este hecho tiene especial interés porque la irrupción tecnológica está presente en todos lados y, por tanto, gran parte de las industrias con diferentes grados de intensidad se encuentran en riesgo de ser cada vez menos trabajo-intensivas. Al respecto, el World Economic Forum (2018) proyecta que habrá una significativa heterogeneidad en la adopción de la automatización a lo largo de los sectores productivos, pero que el impacto neto en el empleo será positivo. En las primeras etapas de la automatización, siglos XIX y XX, cuando ésta tendía a ser especializada, se modificaba el empleo de un sector a la vez. En ese momento, bastaba con la “migración” de la mano de obra de un sector a otro (Rifkin, 1995; Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas, 2016). Luego de la depresión del año 2009, la recuperación casi total en la inversión en equipos y software no se vio reflejada en la contratación de trabajadores, por lo que el empleo no recuperó el nivel de épocas precedentes (Brynjolfsson & McAfee, 2012). Este fenómeno es coincidente con el avance en la informatización y la difusión de las computadoras en la economía (Brynjolfsson & McAfee, 2015).

## ANTECEDENTES

### Tipología de las actividades humanas

La tecnología ha ido desplazando el trabajo humano dependiendo del tipo de actividad de que se trate. Las actividades humanas pueden clasificarse en tareas rutinarias o no rutinarias, y manuales o cognitivas. Las tareas rutinarias están bien especificadas, siguen procedimientos explícitos, por lo que pueden ser capturadas en un código informático. Por su parte, las no rutinarias están relacionadas a capacidades humanas núcleo que requieren la aplicación del sentido común y tienen mayores dificultades para ser explicadas en su totalidad, por lo que no pueden ser capturadas en equipos informatizados. Por otro lado, las tareas manuales están asociadas a trabajos físicos, mientras que las cognitivas al trabajo mental (Autor, 2014; Autor, Levy & Murnane, 2003).

De acuerdo con esta clasificación, se puede decir que la tecnología, a través de la automatización del empleo, reemplazará las tareas que son programables, es decir, las tareas rutinarias, predecibles, sean éstas cognitivas o manuales. Por otro lado, también existen algunas tareas no rutinarias que pueden llegar a computarizarse, tales como los autos sin conductor (Brynjolfsson & McAfee, 2011; Manpower Group, 2017).

### Evolución del mercado laboral: peligros y promesas de la tecnología

Históricamente, el mercado laboral se ha ido adaptando a los constantes cambios que ha supuesto el reemplazo de la mano de obra por la tecnología. Como se ve, el ciclo de vida de los trabajos en el mercado laboral no es nuevo, pero el cambio que se está produciendo ahora sí lo es: el acortamiento del ciclo de vida de las habilidades de los trabajadores. La capacidad de las personas de obtener y mantener un trabajo depende, no sólo de lo que saben sino también de lo que pueden aprender. En consecuencia, las organizaciones que sepan combinar personas, habilidades y tecnología serán las que saldrán ganando con este cambio (OCDE, 2017; Manpower Group, 2017).

Por un lado, se encuentran estudios que han hallado un impacto negativo de la automatización sobre desempleo. Acemoglu & Restrepo (2017) estudiaron el impacto de los robots industriales en el mercado laboral norteamericano, hallando

un efecto negativo en el empleo y salarios. Asimismo, Frey et al. (2016) estimaron que un 47% de los trabajos en EE.UU. eran susceptibles de automatización. Por otro lado, hay investigaciones que hallaron un impacto positivo sobre el empleo. Autor, Levy, & Murnane (2003), por ejemplo, fueron de los primeros investigadores en estudiar el impacto de las computadoras en la demanda de trabajo. Según los autores se realiza la demanda de tareas cognitivas no rutinarias, así como se reduce la demanda de tareas rutinarias. En esta línea, Novick, Rojo, Castillo & Breard (2013) encontraron que para el caso específico de las empresas argentinas de industria, comercio y servicios, los patrones más complejos de incorporación tecnológica, en los años 2007 y 2010, estuvieron relacionados con períodos expansivos en el empleo. De esta manera, rechazan las hipótesis que suponen el desempleo como consecuencia de la incorporación de tecnologías.

En el sector de servicios, Melián-González y Bulchand-Gidumal (2015) indican que resulta evidente que las nuevas tecnologías han propiciado mejoras significativas en el desarrollo de las funciones básicas de atención/servicio al cliente (tales como información, consultas, pago, solicitudes) alcanzando resultados más productivos y eficaces.

Asimismo, Finquelievich (2011), sobre la base tanto de investigaciones bibliográficas como de trabajos de campo, argumenta que el tamaño de las ciudades, medido por el número de habitantes, tiene relación con la generación de espacios de innovación, y, por lo tanto, de creación de empleo.

Por otro lado, la caída de los precios de la tecnología crea incentivos económicos para que los empleadores sustituyan mano de obra por tecnología, es decir, para que automaticen procesos. Este proceso se ha observado principalmente en ocupaciones de baja y media calificación, siendo esta última la más afectada, lo que ha generado una polarización del empleo entre habilidades superiores con altos salarios y habilidades inferiores con bajos salarios. Es decir, se están creando oportunidades para los trabajadores que desarrollen habilidades que les permitan mejorar su productividad con la inclusión de tecnología cada vez más barata y, por otro lado, desempleo en los trabajos más rutinarios (Autor, 2010).

En esta nueva realidad del mercado laboral, propiciada por el desarrollo de las tecnologías, se destaca la importancia que las ciudades den al proceso de creación de habilidades, puesto que la calidad e intensidad del capital humano, así como la infraestructura y tecnología, son variables que cambian de una región a otra, por

lo que las bases de la creación de ventajas competitivas son intensamente locales (Porter, 1990).

En este ámbito, cobra especial relevancia la brecha digital, ya que los ciudadanos que tengan acceso a las TIC y puedan desarrollar las habilidades digitales tendrán acceso a servicios urbanos optimizados, al mismo tiempo que podrán elegir cómo, dónde y cuándo trabajar. En contraste, los que no las desarrollen no podrán mejorar su situación en el futuro. De esta forma, la llegada de la tecnología enlazada con el desarrollo de las habilidades digitales, crea tanto oportunidades como un nuevo factor de exclusión social que debe ser prevenido con inversión en capital humano para generar ciudadanos y organizaciones más resilientes.

Como consecuencia, la tecnología y el desarrollo de habilidades digitales están en el centro de la evolución del mercado laboral, presente y futuro; de igual manera, las ciudades tienen un papel clave en este proceso, debido a que pueden reparar las disparidades en dotación tecnológica y capital humano que existen en las distintas regiones. En este contexto, las TIC juegan un rol importante a la hora de crear ciudades prósperas para vivir y trabajar (Pearson, 2006), siempre y cuando el énfasis recaiga en la capacidad de la gobernanza urbana para crear trabajos susceptibles de ser ofrecidos según las capacidades de los ciudadanos, buscando mejorar su bienestar (Tolga-Akçura & Burcu-Avci, 2014).

De esta forma, en el marco de ciudades inteligentes, resulta de interés analizar cómo las personas pueden participar de manera significativa en la determinación de aspiraciones y prioridades colectivas, especialmente, a través de la determinación de los modelos acertados de gobernanza, que tienen un lugar central en la concepción y diseño, tanto de la ciudad inteligente contemporánea como de la futura (Joss, 2018).

## METODOLOGÍA

Este trabajo se basa en los datos recolectados en las ciudades. La muestra está compuesta por 29 ciudades de la región de América Latina agrupadas en 13 países, tal como se describe en la tabla 1. El número promedio de ciudades por país es de 2. Las ciudades seleccionadas fueron aquellas de las cuales se disponía tanto información sobre la tasa de desempleo como indicadores de ciudad inteligente.

**Tabla 1.** Ciudades incluidas en la muestra

País	Ciudad
Argentina	Buenos Aires
	Córdoba
	Rosario
Bolivia	La Paz
	Santa Cruz
Brasil	Porto Alegre
	Sao Paulo
	Curitiba
	Brasilia
	Rio de Janeiro
	Recife
	Fortaleza
	Salvador
Belo Horizonte	
Chile	Santiago
Colombia	Medellín
	Bogotá
	Cali
Costa Rica	San José
República Dominicana	Santo Domingo
Ecuador	Quito
	Guayaquil
Guatemala	Guatemala
México	México
	Monterrey
	Guadalajara
Perú	Lima
Uruguay	Montevideo
Venezuela	Caracas

**Fuente:** elaboración propia.

Respecto a la variable de ciudad inteligente, se escogió el índice CIMI, el cual es publicado conjuntamente por el Center for Globalization and Strategy y el IESE Business School's Department of Strategy (2019). Este trabajo emplea el ranking de tecnología del CIMI; dicho indicador se encuentra disponible para todas las ciudades consideradas en el trabajo. Por otro lado, también se tienen en cuenta otros tres índices de ciudades inteligentes: Innovation Cities™ Index de 2Thinknow (2018), Smart Cities Index de EasyPark Group (2019) y Global Cities Report de A.T. Kearney (2018), que, sin embargo, no se encuentran disponibles para todas las ciudades de la muestra.

El índice CIMI, en línea con la concepción holística de ciudades inteligentes, evalúa las diferentes ciudades en relación con 10 dimensiones, tales como economía, capital humano, tecnología, medio ambiente, gobernanza, entre otras. El desarrollo tecnológico, como subcomponente del índice de las ciudades, es una dimensión importante ya que permite tanto la sostenibilidad de las ciudades a lo largo del tiempo, como el mantenimiento o ampliación de las ventajas competitivas de su sistema productivo y de la calidad del empleo.

Este subcomponente está conformado por 9 indicadores, como son el número de suscripciones de banda ancha en el país, la cantidad de usuarios de banda ancha en la ciudad, el número de direcciones IP per cápita, el número de usuarios de Facebook per cápita, el número de teléfonos móviles per cápita, la calidad de los servicios web, el índice de innovación, el número de teléfonos inteligentes per cápita y el número de puntos de acceso wifi (IESE Business School, 2019). El uso del indicador completo se justifica por cuanto las ciudades inteligentes instrumentalizan el uso de las TIC en diversos ámbitos para lograr mejorar su eficiencia y consecuente nivel en la calidad de vida. El índice del IESE tiene la bondad de que publica datos del ranking para las ciudades de América Latina consideradas en este subcomponente.

Con estos datos, se hace, en primer lugar, un análisis de la correlación existente entre los distintos indicadores para ciudades inteligentes y la tasa de desempleo, apoyándose también en un análisis gráfico. Luego, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA), se examina si existen diferencias estadísticamente significativas entre las tasas de desempleo de las ciudades más tecnológicas y las tasas del resto.

## Variables

Teniendo en cuenta que el objetivo del trabajo consiste en explorar la relación entre las nuevas tecnologías y la tasa de desempleo de las ciudades, las principales variables analizadas son:

- Tasa de desempleo en las ciudades: variable continua que alcanza un mínimo de 3.2 y un máximo de 18.9%. Los datos provienen de las fuentes oficiales de cada uno de los países para el año 2016 (Argentina: INDEC, Bolivia: INE, Brasil: IBGE, Chile: Ministerio de Desarrollo Social, Colombia: DANE, Costa Rica: INEC, Ecuador: INEC, México: INEGI, Perú: INEI; Uruguay: INE, Venezuela: INE).
- *Índice de Innovación o Innovation Cities Index*. El ICI es un índice de clasificación de las ciudades de acuerdo a su potencial como ciudades innovadoras. El índice se calculó para 500 ciudades en el periodo 2016-2017. Las ciudades son clasificadas en términos de innovación global sobre la base de su potencial para el desempeño innovador en torno a 31 segmentos de su economía. Se sintetiza cada ciudad en torno a tres factores, activos culturales, infraestructura humana, y mercados en red. Este trabajo incluye todas las ciudades de la región de América Latina que fueron tenidas en cuenta. El ranking que utiliza este trabajo es una variable ordinal, continua, que alcanza un valor mínimo de 102 (ciudad más innovadora) y un valor máximo de 402 (ciudad menos innovadora). (2Thinknow, 2017-2018) y se espera que tenga un efecto significativo y positivo sobre la tasa de desempleo.
- *Cities in Motion Index*. El Índice CIMI busca ayudar a los distintos actores de la sociedad, ciudadanos y gobiernos, a definir el desempeño de las ciudades en función de nueve dimensiones<sup>1</sup> fundamentales, relacionadas con distintos aspectos del desarrollo económico local: capital humano, cohesión social, economía, gobernanza, medioambiente, movilidad y transporte, planificación urbana, proyección internacional y tecnología. Las distintas ciudades son únicas e irrepetibles y, por lo tanto, tienen necesidades diferentes. No obstante, el CIMI presenta una visión amplia e integrada que permite identificar los puntos fuertes y débiles de cada una de ellas (IESE Business School, 2019).

<sup>1</sup> En la edición del 2018 se unificó la dimensión gobernanza y gestión pública en una sola categoría.

- *Smart City Index*. El índice elaborado por EasyPark tiene por objetivo evaluar las distintas ciudades en las distintas dimensiones de su “inteligencia”, para poder elaborar un ranking de las mismas. Las variables consideradas van desde aspectos más tecnológicos a dimensiones correspondientes al enfoque holístico de ciudades inteligentes, como el nivel de participación ciudadana. Para crear el índice se analizaron unas 500 ciudades, a fin de determinar 19 aspectos relacionados con ciudades inteligentes, y de ese grupo se seleccionaron 100 ciudades. Este ranking incluye 7 de las ciudades latinoamericanas analizadas en este estudio (EasyPark Group, 2019).
- *Global Cities Report*. Es un índice elaborado por A.T. Kearney, que en su primer informe de 2008 examinó las fortalezas comparativas de 60 ciudades. Actualmente, analiza 135 ciudades en 6 regiones globales, evaluando su desempeño actual en 27 métricas que abarcan cinco dimensiones: actividad empresarial, capital humano, intercambio de información, experiencia cultural y compromiso político (A.T. Kearney, 2018).

En la Tabla 2 se presentan las estadísticas descriptivas de las variables analizadas en el trabajo:

**Tabla 2.** Estadísticas descriptivas de las variables del modelo

Variable	Observaciones.	Media	Desviación estándar.	Mín.	Máx.
Tasa de desempleo por ciudad	29	9.202069	4.393727	3.2	18.9
Ranking ICI	21	307.4762	100.4667	102	402
Global Cities Report	14	69.285714	26.34221	26	105
Smart City Index	7	3.8014	0.41006	3.27	4.47

**Fuente:** elaboración propia.

## RESULTADOS

Este trabajo examinó la relación entre la tasa de desempleo en las ciudades latinoamericanas y su nivel de inteligencia para determinar el efecto de ésta sobre la primera. Para comenzar a dar respuesta al interrogante sobre el trabajo, en la Tabla 3 se explora la correlación entre las variables tasa de desempleo e índices de inteligencia.

**Tabla 3.** Tabla de correlaciones de las variables

Variable		Tasa de desempleo	CIMI	Smart City Index	Global Cities Report
Tasa de desempleo	Correlación de Pearson	1	-.014	.483	-.018
	Sig. (bilateral)		.942	.272	.951
	N	29	29	7	14
CIMI	Correlación de Pearson	-.014	1	-.683	-.486
	Sig. (bilateral)	.942		.091	.078
	N	29	29	7	14
Smart City Index	Correlación de Pearson	.483	-.683	1	-.357
	Sig. (bilateral)	.272	.091		.487
	N	7	7	7	6
Global Cities Report	Correlación de Pearson	-.018	-.486	-.357	1
	Sig. (bilateral)	.951	.078	.487	
	N	14	14	6	14

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, las correlaciones entre las variables son negativas, a excepción del caso del Smart City Index. Es decir, las variables en general van en direcciones opuestas, los aumentos en el nivel de inteligencia de una ciudad son acompañados de reducciones en la tasa de desempleo. Esto es así, salvo en el caso del SCI. A su vez, las correlaciones observadas entre la tasa de desempleo y los índices no resultaron estadísticamente significativas.

Por otro lado, se realiza una comparación de las medias de tasa de desempleo entre ciudades más y menos inteligentes. Para clasificar las ciudades según el nivel de inteligencia, se consideran algunos índices de ciudad inteligente calculados para ciertos países de América Latina, y la ciudad se clasifica como inteligente si el índice obtenido en tal ciudad supera los niveles promedios de los índices.

En la tabla 4 se indica la tasa de desempleo promedio de las ciudades más y menos inteligentes, para cada uno de los índices de ciudad inteligente.

**Tabla 4.** Tasas de desempleo promedio, según grado de inteligencia de las ciudades, medido por los distintos indicadores de ciudades inteligentes

Índice de Ciudad Inteligente	Estadísticos	Ciudad		Total
		Menos inteligentes	Más inteligentes	
CIMI	Media	<b>10.11</b>	8.47	9.20
	N	13	16	29
	Desv. típica	5.326	3.472	4.394
Innovation Cities™ Index	Media***	<b>15.27</b>	8.83	9.75
	N	3	18	21
	Desv. típica	4.481	3.855	4.469
Smart City Index	Media	6.37	<b>13.27</b>	9.32
	N	4	3	7
	Desv. típica	2.760	7.943	6.200
Global Cities Report	Media	<b>9.59</b>	9.10	9.35
	N	7	7	14
	Desv. típica	5.887	3.867	4.792

Fuente: elaboración propia.

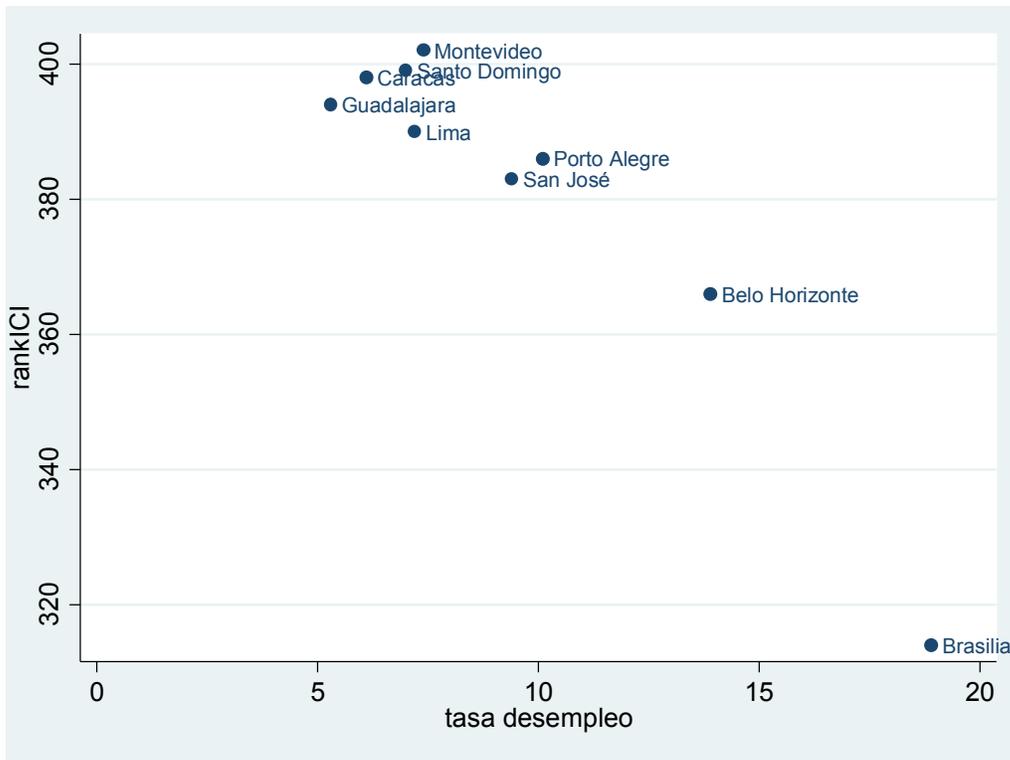
\*\*\*diferencia de medias estadísticamente significativa, según prueba ANOVA.

Se observa que la tasa de desempleo promedio de las ciudades menos inteligentes es más alta que la tasa de desempleo en el grupo de las ciudades inteligentes, para la mayoría de los índices disponibles para la región. En contraste, el índice de Smart City Index, las ciudades más inteligentes registraron una mayor tasa de desempleo que el resto. Sin embargo, sólo en el caso del índice ICI es posible hallar diferencias estadísticamente significativas. Una posible explicación es que los diversos índices no calculan el nivel de inteligencia para todas las ciudades de América Latina, ni siquiera coinciden en los casos. A su vez, algunos índices se calculan para muy pocos países como el Smart Cities Index y el Global Cities Report.

Posteriormente, se realizan gráficos de dispersión entre tasa de desempleo y nivel de inteligencia para capturar la relación en ambos grupos de variables, según el nivel tecnológico de las ciudades. Con este fin, se realiza un análisis de

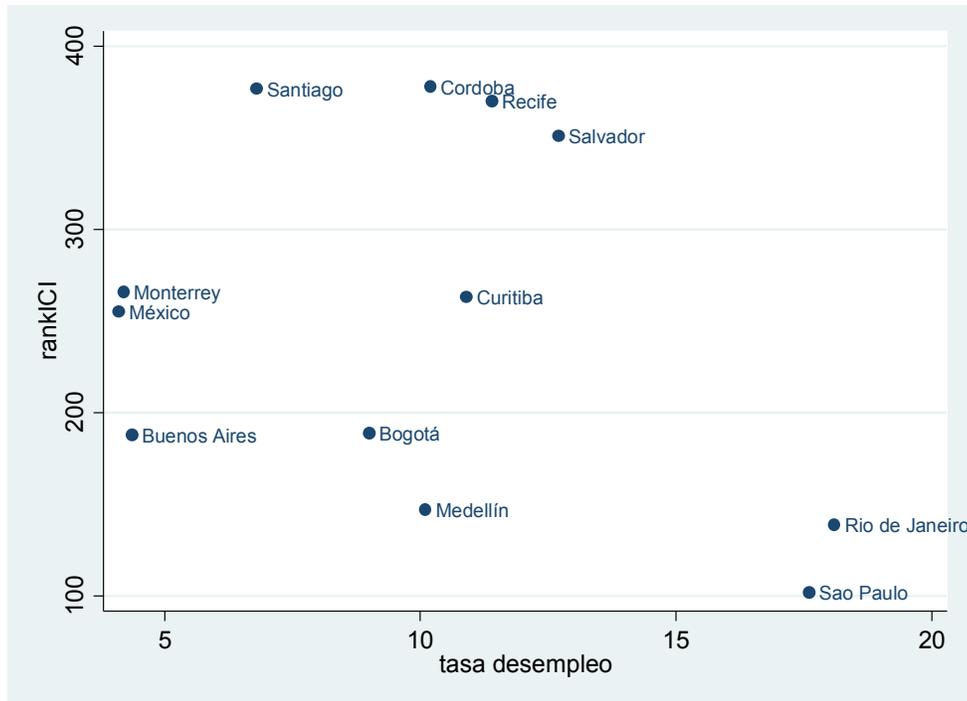
conglomerados de dos medias, en función de las variables tasa de desempleo y ranking, según el índice ICI. De la clasificación surgieron dos grupos de ciudades, las del conglomerado 1 (menos inteligentes) y las del conglomerado 2 (más inteligentes). En la Figura 1, se encuentran las ciudades menos inteligentes, mientras que la Figura 2 se describen las ciudades más inteligentes, según el índice ICI. Se puede constatar que, aparentemente, las ciudades del grupo 1 presentan menores tasas de desempleo que las ciudades del grupo 2.

**Figura 1.** Relación nivel de ciudades inteligentes (ICI) y su tasa de desempleo, grupo de ciudades menos inteligentes



**Fuente:** elaboración propia.

**Figura 2.** Relación nivel de ciudades inteligentes (ICI) y su tasa de desempleo, grupo de ciudades más inteligentes



**Fuente:** elaboración propia.

Es posible constatar que hay una relación aparentemente más clara entre nivel de inteligencia y la tasa de desempleo en el grupo de las ciudades menos inteligentes que en el conglomerado de ciudades más inteligentes. En la Figura 1, Brasilia tiene una situación inferior en el ranking de innovación con respecto a Lima, y tiene una mayor tasa de desempleo.

## CONCLUSIONES

El principal aporte de este trabajo consiste en estudiar la influencia de las TIC sobre la tasa de desempleo de las ciudades en la región de América Latina. Se utilizan datos de Latinoamérica para el año 2016 de tasa de desempleo por ciudad y de los principales índices de Ciudad Inteligente: Innovation Cities™ Index (ICI), Cities in Motion (CIMI), Smart City Index y Global Cities Report.

Por medio de un análisis exploratorio descriptivo, se encuentra que la ciudad es un nivel de análisis importante para determinar la contribución de las TIC e

innovaciones en la tasa de desempleo de estas ciudades. Generalmente, la mayoría de los estudios se centra en el nivel nacional e internacional, sin enfocarse en el nivel local.

Los resultados obtenidos permiten sospechar que la tecnología a nivel de las ciudades es una variable significativa para explicar las tasas de desempleo de las ciudades. Se puede constatar que existe una correlación negativa entre tasa de desempleo y nivel de inteligencia, por lo que mayores niveles de innovación e “inteligencia” en la ciudad se corresponden con menores tasas de desempleo. A su vez, se observa que la tasa de desempleo promedio en el grupo de las ciudades inteligentes es más baja que la tasa de desempleo promedio de las ciudades menos inteligentes para la mayoría de los índices disponibles para la región.

Sin embargo, solo en el caso del índice ICI es posible hallar diferencias estadísticamente significativas. Una de las posibles explicaciones de la falta de significatividad de la diferencia de medias en el desempleo entre ciudades puede relacionarse con que los rankings de ciudades han experimentado un gran crecimiento en los últimos años, «siendo Europa el modelo a seguir en la mayoría de los casos. Esto dificulta su aplicabilidad en Latinoamérica, respecto de los fines, así como de los indicadores utilizados» (Jolíás y Prince, 2016, p. 16).

Aunque los resultados no pretenden ser comparados con los estudios a nivel país, se observa que los hallazgos obtenidos a nivel ciudad concuerdan con algunos alcanzados a nivel países. En particular, Katz & Callorda (2015) encuentran que un mayor nivel de digitalización conduce a una menor tasa de desempleo.

Este resultado destaca la trascendencia del papel que desempeñan los gobiernos locales para atenuar los efectos adversos de las nuevas tecnologías sobre el desempleo. De esta manera, se ratifica el rol de las ciudades y las regiones para mejorar el bienestar tal como expresaran Porter (1990), Pearson (2006) y posteriormente Tolga-Akçura & Burcu-Avci (2014) al referirse a la responsabilidad de la gobernanza urbana como fuente de empleos.

Entre las limitaciones del trabajo se encuentran la falta de comparabilidad entre los índices de ciudad inteligente para la región de América Latina. Por otro lado, para profundizar en la hipótesis y contrastar los resultados obtenidos sería útil replicar el trabajo con datos a nivel internacional, y con otras metodologías más complejas. Podría suceder que el impacto “positivo” de la tecnología sobre el

desempleo sea propio de la región de Latinoamérica, pero no para el resto del mundo.

Los resultados obtenidos evidencian el impacto negativo que en principio tendrían el nivel de innovación o inteligencia de las ciudades sobre las tasas de desempleo. Tal como define Amara, una ciudad inteligente lo es fundamentalmente a través de la digitalización, siendo capaz de crear empleos (L'Economiste, 2010). Si las ciudades inteligentes terminan siendo las de menor tasa de desempleo, ¿qué medidas de política serán necesarias para consolidar este efecto? Aunque dar respuesta a este interrogante va más allá del objetivo de este trabajo, en principio, la brecha digital se presenta como un nuevo factor de exclusión social que debería ser abordado por las ciudades con inversión en capital humano para generar ciudadanos y organizaciones más resilientes.

En este sentido, las ciudades que proyecten su tránsito hacia una ciudad inteligente deberán garantizar el acceso efectivo de sus ciudadanos a las TIC y el desarrollo de habilidades digitales. Es decir, promover el acceso a las TIC a través de un enfoque de gobierno inteligente (*Smart Governance*), que brinde a los ciudadanos canales para el acceso a servicios urbanos optimizados y la construcción de ciudadanía.

Aunque algunas prácticas comunes se han implementado en los países para contrarrestar el desempleo, las diferencias a nivel ciudad en la tasa de desempleo indican la necesidad de elaborar prácticas y políticas locales. No se debe concluir de este trabajo que las ciudades deben simplemente innovar y difundir las nuevas tecnologías para combatir el desempleo. Más bien, debe pensarse en la necesidad de complementar estos efectos mediante activos intangibles complementarios como las capacidades y en el diseño de estrategias y políticas locales, tales como fomentar el emprendimiento.

En los próximos años será difícil determinar con precisión cómo las tecnologías de la información y de la comunicación, así como las innovaciones vinculadas a ellas, van a responder a las necesidades locales, ni cuál debe ser la visión política en torno a las ciudades digitales. En este sentido, este trabajo contribuye a la literatura en torno a estas cuestiones.

## REFERENCIAS

- 2Thinknow. (2016-2017). Innovation Cities™ Index 2016-2017: Method Overview. Retrieved from <https://www.innovation-cities.com/innovation-cities-index-2016-2017-method-overview/9812>
- A.T. Kearney. (2018). 2018 Global Cities Report. Learning from the East: Insights from China's Urban Success. Retrieved from <https://www.atkearney.com/global-cities/2018>
- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2017). Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets. Retrieved from <https://www.nber.org/papers/w23285>
- Asociación Latinoamericana de Integración. (2003). La brecha digital y sus repercusiones en los países miembros de la ALADI. Recuperado de [http://www.itu.int/net/wsis/newsroom/coverage/publications/docs/aladi\\_brecha\\_digital-es.pdf](http://www.itu.int/net/wsis/newsroom/coverage/publications/docs/aladi_brecha_digital-es.pdf)
- Alderete, M. V. (2018). The Mediating Role of ICT in the Development of Open Government. *Journal of Global Information Technology Management*, 21(3), 172-187. <https://doi.org/10.1080/1097198X.2018.1498273>
- Aström, J., Karlsson, M., Linde, J. & Pirannejad, A. (2012). Understanding the Rise of E-Participation in Non-Democracies: Domestic and International Factors. *Government Information Quarterly*, 29, 142-150. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2011.09.008>
- Autor, D. (2010). The Polarization of Job Opportunities in the U.S. Labor Market. The Hamilton Project. Retrieved from <https://economics.mit.edu/files/5554>
- Autor, D. (2014). Polanyi's Paradox and the Shape of Employment Growth. Cambridge: NBER Working Paper. Retrieved from <https://www.nber.org/papers/w20485>
- Autor, D. H., Levy, F., & Murnane, R. J. (2003). The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration. *Quarterly Journal of Economic*, 118(4), 1279-1333. Retrieved from <https://www.nber.org/papers/w8337>
- Banco Interamericano de Desarrollo, Asociación Mundial de los Servicios Públicos de Empleo, & Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2015). *El mundo de los servicios públicos de empleo. Desafíos, capacidades y perspectivas para los servicios públicos de empleo en el nuevo mercado*

*laboral*. Recuperado de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/El-mundo-de-los-servicios-p%C3%ABablicos-de-empleo.pdf>

Banco Interamericano de Desarrollo. (2017). La realidad del desarrollo social latinoamericano. Recuperado de <https://www.edx.org/course/la-realidad-del-desarrollo-social-latinoamericano-2>

Banco Mundial. (2016). Dividendos digitales. Panorama general. Recuperado de <http://documents.worldbank.org/curated/en/658821468186546535/pdf/102724-WDR-WDR2016Overview-SPANISH-WebResBox-394840B-OUO-9.pdf>

Bloom, D. E. (2016). Convulsión demográfica. Recuperado de <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/2016/03/pdf/bloom.pdf>

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2011). *Race Against the Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and The Economy*. Massachusetts: Digital Frontier Press.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2012). *Research Brief. Race Against the Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and The Economy*. Retrieved from [http://ebusiness.mit.edu/research/Briefs/Brynjolfsson\\_McAfee\\_Race\\_Against\\_the\\_Machine.pdf](http://ebusiness.mit.edu/research/Briefs/Brynjolfsson_McAfee_Race_Against_the_Machine.pdf)

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2015). *The Second Machine Age*. New York: W.W. Norton & Company.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia. (2016). Gran encuesta integrada de hogares (GEIH) Mercado laboral. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo#2016>

EasyPark. (2019). 2017 Smart Cities Index. Retrieved from <https://www.easyparkgroup.com/smart-cities-index/>

Finquelievich, S. (2011). Ciudades y territorios en la Sociedad de la Información: las condiciones de la innovación. Recuperado de [https://www.academia.edu/875862/Ciudades\\_y\\_territorios\\_en\\_la\\_Sociedad\\_de\\_la\\_Informacion\\_las\\_condiciones\\_de\\_la\\_innovacion](https://www.academia.edu/875862/Ciudades_y_territorios_en_la_Sociedad_de_la_Informacion_las_condiciones_de_la_innovacion)

- Frey, C. B., et al. (2016). *Technology at Work v2.0: The Future Is Not What It Used to Be*. Retrieved from [https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/Citi\\_GPS\\_Technology\\_Work\\_2.pdf](https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/Citi_GPS_Technology_Work_2.pdf)
- García-Arias, C. (2015). Sistemas de indicadores de Smart Cities. Recuperado de <https://aecpa.es/es-es/sistemas-de-indicadores-de-smart-cities/congress-papers/1373/>
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N., & Meijers, E. (2007). Smart Cities – Ranking of European Medium-Sized Cities. Retrieved from [http://www.smart-cities.eu/download/smart\\_cities\\_final\\_report.pdf](http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf)
- Granier, B. & Kudo, H. (2016). How Are Citizens Involved in Smart Cities? Analysing Citizen Participation in Japanese “Smart Communities”. *Information Polity*, 11(1), 61-76. Retrieved from <https://content.iospress.com/articles/information-polity/ip367>
- Hendricks V. F. & Hansen P. G. (2016). Informational Cascades and Lemmings. In: *Infostorms*. Copernicus, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-32765-5\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-32765-5_4)
- IESE Business School. (2019). IESE Cities in Motion Index. <https://dx.doi.org/10.15581/018.ST-509>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2016). Pesquisa mensal de emprego PME. Recuperado de <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9180-pesquisa-mensal-de-emprego.html?=&t=series-historicas>
- Instituto Nacional de Estadística de Bolivia. (2016). Bases de datos de encuestas sociales. Recuperado de <https://www.ine.gob.bo/index.php/banco/base-de-datos-sociales>
- Instituto Nacional de Estadística del Uruguay. (2016). Encuesta continua de hogares. Recuperado de <http://www.ine.gub.uy/encuesta-continua-de-hogares1>
- Instituto Nacional de Estadística de Venezuela. (2016). Indicadores básicos de la fuerza de trabajo. Recuperado de [http://www.ine.gov.ve/index.php?option=com\\_content&view=category&id=103&Itemid=40#](http://www.ine.gov.ve/index.php?option=com_content&view=category&id=103&Itemid=40#)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú. (2016). Población económicamente activa desocupada. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/>

gob.pe/estadisticas/indice-tematico/unemployed-economically-active-population/

Instituto Nacional de Estadística y Censos de Argentina. (2016). Mercado de Trabajo: principales indicadores (EPH). Recuperado de [https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/EPH\\_cont\\_3trim16.pdf](https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/EPH_cont_3trim16.pdf)

Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica. (2016). Encuesta continua de empleo. Recuperado de <http://www.inec.go.cr/encuestas/encuesta-continua-de-empleo>

Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador. (2016). Encuesta Nacional de empleo, desempleo y subempleo. Indicadores laborales. Recuperado de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2016/Diciembre-2016/122016\\_Presentacion\\_Laboral.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2016/Diciembre-2016/122016_Presentacion_Laboral.pdf)

Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México. (2016). Empleo y ocupación. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/temas/empleo/>

Jolíás, L., y Prince, A. (2016). Definiendo un modelo de smart cities para el contexto argentino. En A. Prince, Jolíás, L. (Comps.), *Ciudades inteligentes. El aporte de las TIC a la comunidad*. Recuperado de [http://www.cicomra.org.ar/cicomra2/2016/ciudades\\_inteligentes.pdf](http://www.cicomra.org.ar/cicomra2/2016/ciudades_inteligentes.pdf)

Joss, S. (2018). *Future Cities: Asserting Public Governance*. Palgrave Communications, 4(36). <https://doi.org/10.1057/s41599-018-0087-7>

Katz, R. L., & Callorda, F. M. (2015). Impacto de arreglos institucionales en la digitalización y el desarrollo económico de América Latina. En *Proceedings of the 9th CPRLatam Conference, Cancun, July 13-14th, 2015*. Recuperado de [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2713990#](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2713990#)

Lemos, A. (2008). Mobile Communication and New Sense of Places. A Critique of Spatialization in Cyberculture. *Galáxia. Revista do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Semiótica*, (16), 91-108. Retrieved from <http://citeserx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.502.7169&rep=rep1&type=pdf>

Lupiañez-Villanueva, F., & Faulí, C. (2017). Ciudades Inteligentes. Evaluación social de proyectos de Smart Cities. Recuperado de <https://cet.la/download/ciudades-inteligentes-evaluacion-social-proyectos-smart-cities/?wpdmdl=4864>

- Manpower Group. (2017). The Skills Revolution. Digitization and Why Skills and Talent Matter. Retrieved from <http://www.manpowergroup.co.uk/the-word-on-work/skills-revolution/>
- Matus-Ruiz, M., & Ramírez-Autrán, R. (Comps.). (2016). Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia. Recuperado de <https://www.infotec.mx/work/models/infotec/biblioteca/32/32.pdf>
- McKinsey Global Institute. (2017). Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation. Retrieved from [https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/future%20of%20organizations/what%20the%20future%20of%20work%20will%20mean%20for%20jobs%20skills%20and%20wages/mgi%20jobs%20lost-jobs%20gained\\_report\\_december%202017.ashx](https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/future%20of%20organizations/what%20the%20future%20of%20work%20will%20mean%20for%20jobs%20skills%20and%20wages/mgi%20jobs%20lost-jobs%20gained_report_december%202017.ashx)
- Melián-González, S. y Bulchand-Gidumal, J. (2015). Segunda economía en el sector turístico: TIC y puestos de trabajo. *Pasos, Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 13(5), 1265-1275. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/881/88142120018.pdf>
- Ministerio de Desarrollo Social de Chile. (2017). Síntesis de resultados. Recuperado de [http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/casen/docs/Resultados\\_trabajo\\_Casen\\_2017.pdf](http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/casen/docs/Resultados_trabajo_Casen_2017.pdf)
- Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas. (2016). Estimaciones preliminares sobre la automatización del empleo en Argentina. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/315863330\\_Estimaciones\\_preliminares\\_sobre\\_la\\_automatizacion\\_del\\_empleo\\_en\\_Argentina](https://www.researchgate.net/publication/315863330_Estimaciones_preliminares_sobre_la_automatizacion_del_empleo_en_Argentina)
- Mora, L., Bolici, R., & Deakin, M. (2017). The First Two Decades of Smart-City Research: A Bibliometric Analysis. *Journal of Urban Analysis*, 24(1), 3-27. <https://doi.org/10.1080/10630732.2017.1285123>
- Nedelkoska, L. & Quintini, G. (2018). *Automation, Skills Use and Training*. <https://doi.org/10.1787/2e2f4eea-en>
- Norris, P. (2001). *Digital Divide: Civic Engagement, Information Poverty and the Internet Worldwide*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139164887>

- Novick, M., Rojo, S., Castillo, V. & Breard, G. (2013). Empleo y organización del trabajo en el marco de la difusión de TIC en el tejido productivo de la Argentina: industria manufacturera, comercio y servicios. En M. Novick. & S. Rotondo (Comp.), *El desafío de las TIC en Argentina: crear capacidades para la generación de empleo* (pp. 181-206). Santiago de Chile: Naciones Unidas, CEPAL. Recuperado de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3009/1/S2013168\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3009/1/S2013168_es.pdf)
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2017). *Desarrollando las habilidades correctas: evaluar y anticiparse a los cambios en las necesidades*. <https://doi.org/10.1787/9789264278677-es>
- Pearson, I. (2006). The Role of Future ICT in City Development. *Foresight*, 8(3), 3-16. <https://doi.org/10.1108/14636680610668036>
- Porter, M. E. (1990). The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review*. Retrieved from <https://hbr.org/1990/03/the-competitive-advantage-of-nations>
- Rao, S. S. (2005). Bridging Digital Divide: Efforts in India. *Telematics and Informatics*, 22(4), 361-375. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.tele.2005.01.007>
- Research: A Bibliometric Analysis. *Journal of Urban Technology*, 24(1), 3-7. <https://doi.org/10.1080/10630732.2017.1285123>
- Rifkin, J. (1995). *The End of Work. The Decline of Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era*. <https://doi.org/10.1080/00222216.1998.11949824>
- Tolga-Akçura, M., & Burcu-Avci, S. (2014). How to Make Global Cities: Information Communication Technologies and Macro-Level Variables. *Technological Forecasting and Social Change*, 89, 68-79. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.08.040>
- Un réseau de villes intelligentes en projet. (2010). *L'Economiste*. Récupéré de <https://www.leconomiste.com/article/un-reseau-de-villes-intelligentes-en-projet>
- United Nations. (2006). World Economic and Social Survey 2006: Diverging Growth and Development. Retrieved from <https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/PDFs/WESS/2006wess.pdf>

- van Dijk, J. (2006). Digital Divide Research, Achievements and Shortcomings. *Poetics*, 34(4-5), 221-235. <https://doi.org/10.1016/j.poetic.2006.05.004>
- van Dijk, J., & Hacker, K. (2003). The Digital Divide as a Complex and Dynamic Phenomenon. *The Information Society*, 19(4), 315-326. Retrieved from <https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/6466527/Dijk03digital.pdf>
- Vicente, M. R., & López, A. J. (2006). Patterns of ICT Diffusion Across the European Union. *Economics Letters*, 93(1), 45-51. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2006.03.039>
- World Economic Forum. (2018). How We Can Save (for) Our Future. Retrieved from [http://www3.weforum.org/docs/WP\\_How\\_We\\_Can\\_Save\\_for\\_Our\\_Future\\_report\\_2018.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WP_How_We_Can_Save_for_Our_Future_report_2018.pdf)

# L as agendas estatales de innovación en México: ¿gobernanza científica discrecional o de mercado?\*

*State Road Maps for Innovation in Mexico: Scientific  
Discretionary-based or Market-based Governance?*

 Mónica Anzaldo\*\*

---

\*Artículo originado del proyecto de investigación *Apropiación de la innovación en los sistemas agroalimentarios del Estado de San Luis Potosí*, desarrollado en El Colegio de San Luis, A. C.

\*\* Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) - El Colegio de San Luis A.C., Parque Macúl 155, 78294, San Luis Potosí, S.L.P., México. Email: monicaanzaldo@gmail.com

Fecha de recepción: 03 de abril de 2019

Fecha de aceptación: 06 de junio de 2019

## Cómo referenciar / How to cite

Anzaldo, M. (2019). Las agendas estatales de innovación en México: ¿gobernanza científica discrecional o de mercado? *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 11(21), 223-254. <https://doi.org/10.22430/21457778.1296>

**Resumen:** el establecimiento de prioridades de investigación e innovación es una preocupación permanente en la gobernanza de la ciencia y la tecnología, debido a que permea la definición de los objetos de estudio, la asignación de recursos por parte del Estado y la apropiación social de los resultados. Este artículo analiza las Agendas Estatales de Innovación en México, un programa impulsado por el gobierno mexicano para definir prioridades de innovación en la escala estatal. Analíticamente, el estudio se conduce a partir de la tipología de modos de gobernanza de Hagendijk & Irwin (2006) con el objetivo de examinar en qué medida este instrumento muestra avances en la democratización de la gobernanza de la ciencia en el país. Metodológicamente, se sistematizó la información de las agendas y se realizaron entrevistas semiestructuradas a actores clave. Se concluye que las agendas coinciden con los modos de gobernanza de mercado y discrecional, pues los temas prioritarios representan los intereses de la élite empresarial y gobernante del país. Se plantea como hipótesis que en las agendas están presentes varios elementos que apuntan la orientación de la ciencia hacia una lógica de mercado alineada con el neoextractivismo, que se expande en la región latinoamericana.

**Palabras clave:** gobernanza de mercado, políticas científicas, agendas de innovación, especialización inteligente, participación ciudadana.

**Abstract:** Establishing research and innovation priorities is a permanent concern in the governance of science and technology, because it permeates the definition of the objects of study, the allocation of resources by the State and the social appropriation of results. This article analyzes the State Road maps for Innovation in Mexico, a program promoted by the Mexican government to define innovation priorities at the state level. Analytically, the study is based on the governance modes typology by Hagendijk & Irwin (2006) with the purpose of examining the extent to which this instrument shows progress in democratizing the governance of science in the country. Methodologically, the information of the road maps was systematized and semi-structured interviews with key actors were conducted. It is concluded that the road maps coincide with the modes of market-based and discretionary-based governance since the priority issues represent the

interests of the country's business and governing elite. It is hypothesized that in the road maps there are several elements that point the orientation of science towards a market logic aligned with the neo-extractivism, which is expanding in the Latin American region.

**Keywords:** Market governance, science policies, innovation roadmaps, intelligent specialization, citizen participation.

## INTRODUCCIÓN

El tema del establecimiento de prioridades de investigación e innovación ha sido estudiado desde diversas perspectivas. Entre ellas, se pueden mencionar los paradigmas de la ciencia y tecnología (Ruivo, 1994), las culturas políticas (Elzinga & Jamison, 1996), las concepciones de la ciencia (Casas & Dettmer, 2003; Velho, 2011), los sentidos de relevancia (Vasen, 2011) y, recientemente, la tipología de actividades y atributos de investigación (McNie, Parris & Sarewitz, 2016). El tema se mantiene vigente debido a que permea buena parte del proceso de generación de conocimiento, desde la asignación de recursos por el Estado, pasando por la definición del objeto de estudio por parte de los investigadores, hasta la apropiación social de los resultados. La selección de las prioridades tiene que ver no solo con la manera en que se invierten los recursos públicos, sino también con la permanente preocupación acerca de a qué intereses sirve y a quiénes beneficia el conocimiento científico.

Las agendas de investigación han sido entendidas como un dispositivo de política, que propicia un espacio formalizado para la participación y la concertación de actores diversos para promover, en un sentido determinado, un sector, un área o un tema de investigación. En años recientes, estas agendas han sido promovidas e implementadas en diversos países de la región latinoamericana (Ávalos & Rengifo-Mazarino, 2001; Peña-Cedillo & Flores-Urbáez, 2006).

En 2014, el gobierno de México, por medio del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), implementó el proyecto Agendas Estatales de Innovación (AEI), que tuvo como propósito que cada estado del país estableciera un conjunto de áreas de especialización inteligente y un portafolio de proyectos para ser desarrollados en colaboración entre la academia y la industria. En términos de política pública, las AEI se propusieron: 1) dirigir fondos del CONACYT; 2) aumentar la inversión privada en investigación y desarrollo (I+D), y 3) incrementar la competitividad y propiciar mejores condiciones de vida para la población (CONACYT, 2015, p. 7).

Las AEI se efectuaron en un proceso de gobernanza amplio y novedoso, pues lograron conjuntar a un gran número de actores del sector productivo, funcionarios de alto nivel locales y federales, científicos de diversas instituciones y actores de la sociedad civil. Sin embargo, es importante considerar que aun con mayor pluralidad de actores, la toma de decisiones puede asumir formas jerárquicas y

mantener el interés público; tomar formas deliberativas o agonísticas y decantarse por criterios de mercado, o seguir formas participativas que terminan legitimando acciones de gobierno.

Para estudiar estos aspectos, este trabajo tiene como objetivo analizar de manera crítica la gobernanza de las AEI y, con ello, discutir en qué medida este instrumento muestra cambios en la ampliación democrática de la gobernanza de la ciencia y la innovación en México. Asimismo, procura indagar los efectos de las agendas en la administración de los recursos públicos, con base en un ejemplo de la agenda del estado de San Luis Potosí. El análisis se conduce a partir de la tipología de las formas de gobernanza científica de Hagendijk & Irwin (2006).

A pesar de su importancia, las AEI han recibido poca atención. En la revisión de la literatura encontramos dos trabajos; el primero de Solleiro, Castañón & González (2016), quienes participaron en la elaboración de las agendas del norte del país, cuya contribución se enmarca en los estudios de gestión de la tecnología, en los que destacan las lecciones aprendidas en la coordinación de las agendas. El segundo trabajo, a cargo de Guadarrama (2016), discute el concepto de especialización inteligente utilizado en el diseño metodológico de las agendas de innovación.

## ESTRATEGIA METODOLÓGICA

La investigación partió del análisis documental y entrevistas semiestructuradas a actores clave. A fin de identificar a los actores que participaron en el proceso de gobernanza, se construyó una base de datos con la información contenida en los treinta y dos documentos que conforman las agendas. La sistematización de la información dio lugar a dos matrices, una de actores y otra de áreas estratégicas de innovación, lo que permitió elaborar tablas, gráficos y el mapa de prioridades.

En paralelo, se realizaron seis entrevistas: a cada uno de los dos miembros de las consultoras que coordinaron las agendas, a un directivo de un consejo estatal de ciencia y tecnología, a un investigador, a un funcionario de la Secretaría de Economía y a un miembro del sector empresarial. Se procuró aplicarlas a un representante por tipo de actor. Asimismo, con la finalidad de estimar el efecto de las agendas en el financiamiento público, se solicitó al CONACYT la información de los proyectos apoyados por los Fondos Mixtos (FOMIX) y el Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT) en el periodo 2013-2018. Dichos fondos serían destinados para

apoyar las prioridades de las agendas, de acuerdo a lo informado en las entrevistas a los actores clave.

## ENFOQUE ANALÍTICO: LA TIPOLOGÍA DE FORMAS DE GOBERNANZA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

La noción de gobernanza cobró importancia en los años ochenta y noventa, cuando los analistas políticos comenzaron a observar cambios en las relaciones entre el Estado y los demás actores sociales en el ejercicio del poder político. Dichos cambios se pueden sintetizar en una problemática de la sociedad contemporánea: «el Estado-nación deja de ser el agente distintivo para resolver las dificultades que acechan las sociedades» (Alfie, 2008, p. 49) y «tiene que compartir el poder con otras instancias, actores, valores que se encuentran arriba, abajo y al lado de él» (Alfie, 2008, p. 64). La producción del conocimiento científico no está, desde luego, inmunizado contra los efectos de las transformaciones del Estado; al contrario, forma parte de ellas y en muchos sentidos las impulsa.

Las medidas que toma el Estado para el fomento científico, tecnológico y la innovación, como lo plantean Elzinga & Jamison (1996), son «el resultado de una interacción dinámica entre actores que representan [...] diferentes culturas políticas»<sup>1</sup> (p. 2), y que coexisten «en cada sociedad compitiendo por recursos e influencias y tratando de orientar en determinadas direcciones» (p. 4) las actividades científicas. De ahí que sea apropiado examinar las decisiones públicas sobre innovación con el lente de la noción de gobernanza, porque este examen posibilita la comprensión del sendero de las relaciones entre ciencia y poder y entre ciencia y política. Política, en el sentido de politics, que atiende, no a un diseño de política pública, sino a «las interacciones y conflictos entre los actores políticos que pretenden acceder al poder respetando las reglas constitucionales e institucionales» (Subirats, Knoepfel, Larrue, & Varone, 2008, p. 35).

Como primera aproximación, la gobernanza de la ciencia, tecnología e innovación, CTI, se define en función de «las acciones, procesos e instituciones mediante los cuales los actores políticos, individuales o corporativos, buscan influir y dar forma a la actividad científica y sus resultados» (Caswill, 2001, p. 13). Avanzando en el

<sup>1</sup> Estas culturas son la cultura burocrática, la cultura académica, la cultura económica y la cultura cívica. Estas compiten por orientar las políticas de ciencia y tecnología, de acuerdo con sus concepciones, visiones, intereses y valores.

concepto, para Hagendijk, Healey, Horst, & Irwin (2005), la gobernanza de la CTI «implica procesos de establecimiento, implementación y evaluación de políticas (policies) que no están constreñidas al gobierno en sí mismo, sino que se extienden a través de una red de organizaciones, agencias y actores colectivos» (p. 10).

Estos autores señalan la relevancia de nuevos actores en la conducción de la ciencia y reconocen que el gobierno es un actor necesario pero insuficiente en términos cognitivos, técnicos y normativos. Desde su enfoque, es importante saber quiénes están involucrados en las decisiones tecnológicas, cuáles son sus circunscripciones y cómo participa el público, lo cual es una propuesta que amplía la transparencia en la toma de decisiones.

Las dos definiciones citadas arriba dan cuenta de las actuales relaciones entre el Estado y la sociedad, en las que el gobierno establece los objetivos que conducen la ciencia y tecnología, CyT, en una nueva interacción de fuerzas entre los diferentes actores sociales y económicos. En suma, el concepto de gobernanza no habla del retiro del Estado, sino de su transformación y capacidad de guiar a la sociedad.

Para analizar la gobernanza de las AEI, nos basamos en el modelo de gobernanza de CyT desarrollado por Hagendijk & Irwin (2006), que brinda una tipología de las formas de gobernanza que centra la atención en la forma en que se construye el papel del público en el proceso de toma de decisiones. Esto es, posibilita el análisis de los actores participantes y, con ello, la identificación de la manera en que estos construyen y determinan el lugar del público en la toma de decisiones. Así, el público puede ser tomado en cuenta por su papel de consumidor, como sujeto pasivo, como ciudadano o como grupo afectado por decisiones tecnocientíficas, entre otras (Hagendijk et al., 2005, p. 17).

El modelo comprende seis tipos ideales de gobernanza: discrecional, corporativista, educativa, deliberativa, de mercado, y agonística o contestataria, que se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Tipología de la gobernanza de la CyT

MODO DE GOBERNANZA	DESCRIPCIÓN
Discrecional	Las políticas se elaboran sin interacción explícita del público. Las decisiones se toman con escasa participación de instituciones que no sean aquellas directamente responsables de la política de CyT, o con la participación de algunas instancias gubernamentales y organizaciones científicas o empresariales estrechamente relacionadas. Este tipo de gobernanza prevalece en contextos donde las CyT son concebidas como fuente de progreso, bienestar y crecimiento económico.
Corporativista	Caracterizada por el reconocimiento de la existencia de intereses en conflicto; sin embargo, los actores interesados están dispuestos a llegar a acuerdos y compromisos. Los procesos de negociación se desenvuelven en espacios cerrados o altamente regulados, donde los actores son formalmente acreditados como participantes legítimos en el proceso decisorio. Las decisiones prevalecen cercanas a la estructura gubernamental y alejadas del debate público.
Educativa	Tiene lugar cuando se asume que las tensiones o desacuerdos relacionados con las políticas de CyT se deben a la ignorancia del público. Por lo tanto, lo que se requiere es educar al público a partir de debates entre expertos y su difusión en los medios para que el público comprenda las decisiones de los expertos y las posibilidades de la ciencia. El público no tiene participación directa en las decisiones; su opinión es escuchada a través de encuestas o en medios de comunicación. En su forma más pura, la gobernanza educativa califica la oposición del público como una forma de resistencia irracional que, por ignorancia y desinformación, bloquea el avance de la ciencia.
Deliberativa	Se caracteriza porque el proceso decisorio es llevado a la arena pública a través del debate abierto con el público, con la idea de crear una base satisfactoria para la toma de decisiones. En esta forma de gobernanza el público no es un consumidor de los resultados de la ciencia, sino un <i>ciudadano científico</i> . Se enfatiza que las políticas de CyT no pueden entenderse, únicamente, como decisiones técnicas, sino que hay que reconocer su carácter político.
De mercado	Basado en el supuesto de que la CyT se regula mejor por las reglas económicas de oferta y demanda. El valor de la CyT proviene de la plusvalía creada en su comercialización y contribución a la generación de riqueza en la sociedad. El papel del público es relevante en la evaluación y regulación de la tecnología como cliente y consumidor. Este modo de gobernanza es hegemónico, en especial, en las políticas de innovación en las que las elecciones se realizan en términos de oportunidades tecnológicas e innovadoras.
Agonística o de confrontación	Ocurre en condiciones de confrontación y conflicto, cuando las decisiones tienen que tomarse entre intereses fuertemente opuestos y lo que está en juego es de alto valor para los actores. El proceso de decisión es llevado a la arena pública mediante manifestaciones, boicots, propaganda, etcétera.

**Fuente:** traducción propia de Hagendijk et al., (2005) y Hagendijk & Irwin (2006).

Este marco analítico es útil para nuestro propósito, porque buscamos un enfoque que aporte elementos para examinar formas de gobernanza científica, que van de las menos incluyentes y jerárquicas a las más abiertas y deliberativas.

## RESULTADOS Y ANÁLISIS

### El contexto

El Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 (PECiTI) establece un conjunto de prioridades relacionadas con el fortalecimiento de la generación de conocimiento, la formación de nuevos investigadores y el crecimiento sustentable. No obstante, el rezago del país en competitividad e innovación (posición 55 en el Índice Global de Competitividad del Foro Económico Mundial) es la preocupación central del gobierno mexicano (CONACYT, 2014, p. 32). Bajo esta consideración, la política de CTI tiene como foco el incremento del número de empresas innovadoras, el aumento de la inversión privada en I+D y en la colaboración academia-industria.

En este marco surgieron las Agendas Estatales de Innovación, pensadas como una estrategia del CONACYT para apoyar la superación de tal rezago, con el objetivo de constituirse en «una política pública para potenciar la inversión conjunta en sectores de alto impacto; apoyar mayor inversión del sector privado, impulsar la inserción de tecnologías clave y generar sinergias entre sectores que incrementen la competitividad y favorezcan mejores condiciones de vida para la población» (CONACYT, 2015). Ello significa que, como resultado de este proyecto, cada entidad federativa derivaría un conjunto de áreas de especialización y un portafolio de proyectos que serían indicativos para que el CONACYT y los gobiernos estatales dirigieran recursos económicos.

Para el desarrollo de las Agendas, el CONACYT otorgó un apoyo directo (sin convocatoria) a la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia, FUMEC, por un monto de 87 millones de pesos mexicanos. Esta fundación coordinó el proyecto con otras tres consultoras: la mexicana CamBioTec y las españolas Idom Ingeniería y Servicios e Indra Consulting (CONACYT, comunicación personal, 01 de agosto del 2018).

El marco de referencia de las AEI es el modelo *Estrategias regionales de especialización inteligente*, RIS3 (por sus siglas en inglés). Este enfoque, aplicado por la Unión Europea para el diseño de sus políticas de innovación, define especialización inteligente como «la elección que se lleva a cabo, a nivel territorial, de ciertas actividades económicas, áreas científicas y dominios tecnológicos que son potencialmente competitivos y generadores de nuevas oportunidades de mercado

en un contexto global» (Del Castillo & Patón, 2013, p. 19). Siguiendo la noción adoptada por el CONACYT, el RIS3 tiene el objetivo de generar «estrategias de especialización inteligente que enfoquen los recursos públicos en unas cuantas industrias que pueden desarrollar ventajas competitivas singulares y que permitan que las regiones se diferencien de sus vecinos o competidores» (CONACYT, 2015, p. 17). Definido de este modo, el RIS3 parece promover una idea de desarrollo regional centrado en la competencia, la individualidad, la monopolización y la privatización del conocimiento, lo cual, se ha evidenciado, agrava la concentración de la riqueza.

Por otro lado, la adopción del RIS3 coloca a las AEI en un caso de transferencia de políticas, acción que diversos autores han identificado como recurrente en las políticas de CTI de países en desarrollo (cf. Velho, 2011; Davyt, 2012; Baptista & Davyt, 2014). Evaluar si la adopción del modelo fue buena o hubo efectos adversos es materia de futuras investigaciones.

### **Funcionamiento y estructura de la gobernanza en las Agendas Estatales de Innovación**

Las Agendas fueron un proyecto consensuado, en primer lugar, entre el CONACYT y los gobernadores de los estados, quienes designaron la instancia gubernamental que coordinaría el proyecto. En la mayoría de los estados, este papel recayó en las Secretarías de Desarrollo Económico, mientras que en otros en los consejos estatales de ciencia. Para la toma de decisiones se crearon tres instancias: el Comité de Gestión, el Grupo Consultivo y las mesas de trabajo sectoriales. Cabe mencionar que las agendas se efectuaron en el periodo de un año, por lo que el número de reuniones entre los actores fue escaso y los tiempos de discusión y consulta fueron reducidos (Solleiro, Castañón & González, 2016).

El Comité de Gestión es la instancia de mayor jerarquía en la gobernanza de las Agendas, cuya función consistió en proponer y definir los sectores económicos prioritarios, tomar decisiones sobre las áreas de especialización, los proyectos y la posible asignación de recursos. Asimismo, tenía la posibilidad de sugerir a los integrantes del Grupo Consultivo. El Comité y las consultoras trabajaron de forma cercana para identificar sectores estratégicos, diagnósticos sectoriales, estudios de vigilancia tecnológica y estudios socioeconómicos para orientar las decisiones de este grupo.

El Comité se integró por un núcleo base de actores, todos ellos funcionarios de alto nivel, de la siguiente manera: en el nivel federal, por los delegados de la Secretaría de Economía, un representante de ProMéxico (organismo federal encargado de promover la exportación de las empresas mexicanas) y la representación regional del CONACYT. En el nivel estatal, por los consejos de CyT y las Secretarías de Desarrollo Económico. De acuerdo con un entrevistado, la inclusión de ProMéxico en todos los Comités de Gestión fue una petición del CONACYT, argumentada en que este organismo contaba con estudios importantes sobre los sectores de interés de las agendas, entre ellos la industria automotriz (Entrevistado 2, comunicación personal, 21 de enero del 2019).

Aunque por regla general los Comités de Gestión se integraron por el núcleo básico antes mencionado, hubo estados que incluyeron organismos municipales, como Oaxaca y Michoacán, que incorporaron los comités de planeación de desarrollo municipal; otros, como Chiapas, Tlaxcala, Oaxaca y Chihuahua, incluyeron a diputados locales. Del mismo modo, algunos estados se salieron del esquema general de incluir solo instituciones gubernamentales, pues invitaron a representantes del sector empresarial, como el Estado de México, que incluyó al Fideicomiso para el Desarrollo de Parques y Zonas Industriales y al Parque Tecnopolo Esmeralda; Sinaloa, al Consejo para el Desarrollo de Sinaloa, y Veracruz, al Hub de innovación iLab.

La segunda instancia decisoria es el Grupo Consultivo, cuya función principal fue establecer los criterios de definición de las áreas de especialización, sugerir a los participantes de las mesas de trabajo sectoriales y validar, junto con el Comité de Gestión, los resultados de las agendas. Este grupo se integró por representantes de los sectores gubernamental, empresarial y académico.

El tercer mecanismo de gobernanza fueron las mesas de trabajo sectoriales; estas se integraron por empresarios y académicos. Según la información documental, «las mesas de trabajo tuvieron la función de dar forma a las principales demandas de innovación y la definición del portafolio de proyectos planteados para responder a las necesidades de la industria» (CONACYT, 2015, p. 11).

Este análisis se centra en la gobernanza en los Grupos Consultivos, con base en las siguientes razones. En primer lugar, como resultado de la revisión documental de las agendas y las entrevistas realizadas, se establece que estos grupos fueron el

punto nodal del proceso de gobernanza.<sup>2</sup> Los talleres de consulta constituyeron el espacio físico donde convergieron los actores de los sectores empresarial, académico y gubernamental, quienes, coordinados por las consultoras, confrontaron sus ideas y valores acerca de la función de la ciencia y la innovación; establecieron los criterios de selección de las áreas de especialización, y asumieron compromisos sobre el futuro de las agendas (proyectos). En segundo lugar, si bien se ha mencionado que las agendas tuvieron una gobernanza en tres niveles, en la práctica se encontró que los miembros de los Comités de Gestión se replican en los Grupos Consultivos y algunos de estos, a su vez, en las mesas de trabajo. Por lo tanto, la mayoría de los actores se dieron cita en los Grupos Consultivos.

En la Tabla 2 se sintetiza la estructura de la gobernanza en términos cuantitativos.<sup>3</sup> Como se aprecia, los actores con menor representatividad son las instituciones intermedias, entendidas como enlaces que facilitan alguna actividad innovadora (Pérez-Hernández, 2016, p. 162), así como los actores de la sociedad civil. Se advierte que no hubo participación de organizaciones financieras (capital de riesgo), lo cual confirma que este sigue siendo un eslabón débil del sistema mexicano de innovación.

La Figura 1 presenta con mayor detalle la estructura de la gobernanza por entidad federativa. Se observa la misma tendencia que en el análisis integrado de los actores, esto es, mayor representatividad de los sectores empresarial y gubernamental, pero se muestran con claridad los estados con mayor o menor pluralidad de actores. Por ejemplo, las instituciones intermedias estuvieron en una tercera parte de los Grupos Consultivos, mientras que la sociedad civil tuvo presencia solo en dos de las treinta y dos entidades federativas: Baja California Sur (Fondo Mundial para la Naturaleza) y Veracruz (Consejo de Asociaciones Civiles del Estado de Veracruz). En la siguiente sección se describirá con mayor hondura a los actores.

<sup>2</sup> Los puntos nodales son una categoría analítica propuesta por Hufty (2010) para analizar la gobernanza. Se entiende por puntos nodales «los espacios físicos o virtuales en donde convergen, en un proceso de gobernanza dado, problemas, actores, procesos (tiempo y espacio), en donde se toman decisiones, se concluyen acuerdos y se elaboran normas sociales» (p. 56).

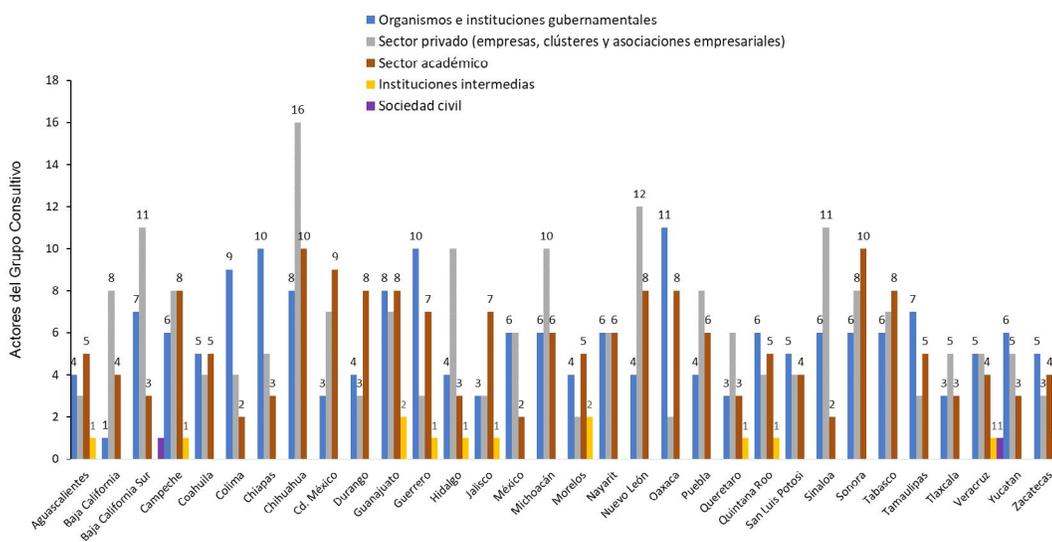
<sup>3</sup> Los actores se clasificaron según su función en el sistema nacional de innovación mexicano, siguiendo la propuesta de Dutrénit et al., (2010).

**Tabla 2.** Estructura de la gobernanza de las Agendas Estatales de Innovación

ACTORES	GRUPO CONSULTIVO	%
Empresas del sector privado	166	35%
Clústeres	33	
Organismos e instituciones gubernamentales	181	32%
Sistema mexicano de Instituciones de Educación Superior	128	22%
Centros e institutos públicos de investigación	46	8%
Instituciones intermedias	13	2%
Sociedad civil (fundaciones, ONG)	2	1%
Sistema financiero	0	0%
<b>Total</b>	<b>569</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** elaboración propia con base en la sistematización de las Agendas Estatales de Innovación.

**Figura 1.** Estructura de la gobernanza en las Agendas de Innovación por entidad federativa



**Fuente:** elaboración propia con base en la sistematización de las Agendas Estatales de Innovación.

## Los actores involucrados<sup>4</sup>

### *Instituciones de investigación y centros públicos de investigación*

La comunidad académica representó una tercera parte de los actores involucrados en la toma de decisiones de las agendas; participaron 128 universidades públicas y privadas y 46 centros de investigación públicos. En general, los Grupos Consultivos agruparon a las principales universidades estatales, los institutos tecnológicos, los centros públicos CONACYT, así como al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, este último por su experiencia en la transferencia de tecnología en el sector agrícola. Un caso singular es el Grupo Consultivo de la Ciudad de México, que integró a un representante de la oficina de la Universidad de Arizona en México y al Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología; este último es un órgano autónomo de consulta del presidente de la república y la Junta de Gobierno del CONACYT.

La estrategia de convocatoria de las agendas se centró en la agrupación de líderes y actores clave de los tres sectores. En este sentido, la comunidad académica fue representada principalmente por funcionarios de alto nivel de las universidades (rectores, secretarios generales, directores de vinculación) o académicos cercanos a las oficinas de CyT de los estados, es decir, académicos que han tenido un proyecto financiado o que participan con regularidad en actividades de estos consejos. Esto último no es necesariamente cuestionable, pero es destacable si preguntamos por la capacidad de representación e influencia de la academia en este espacio de participación, en términos disciplinarios, de género y de enfoques. Como señala uno de los entrevistados que coordinó siete agendas, «una falla que se tuvo en los grupos consultivos y en las mesas es que no se logró involucrar a la gente más específica y especializada en un tema» (Entrevistado 3, comunicación personal, 16 febrero de 2019).

Siguiendo esta idea de la representatividad, la comunidad académica de las ciencias sociales y humanidades tuvo una participación secundaria, y limitada en el caso de las ciencias económicas. Por ejemplo, de los ocho centros interdisciplinarios de ciencias sociales que alberga el sistema de Centros Públicos del Conacyt solo dos participaron en los Grupos Consultivos, el Centro de Investigación y Docencia Económicas y el Colegio de la Frontera Norte, que son de las áreas económicas.

<sup>4</sup> Se elaboró una matriz con los datos de cada actor por entidad, la cual está disponible a solicitud.

No participaron el resto de los centros enfocados a otras disciplinas sociales, entre ellos, El Colegio de San Luis, el Centro Geo y el Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social. Otras instituciones ausentes fueron las Universidades Interculturales y la Universidad Pedagógica Nacional, que tienen sede en cada entidad del país; ésta última fue incorporada solo por los grupos consultivos de Guerrero y Chihuahua.<sup>5</sup>

En cuanto a las instituciones de educación superior privadas, la representación de estas fue muy baja si se considera que en México existen más de dos mil universidades privadas (DGESU, 2018). Sólo seis de las 128 universidades participantes en los Grupos Consultivos son privadas. De este grupo, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey tuvo mayor representación, pues se integró en todos los Grupos Consultivos de los estados en que tiene campus, excepto de la Ciudad de México. Otras instituciones privadas fueron la Universidad Lasalle Chihuahua, la Universidad Anáhuac Mayab, en Yucatán, y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente, en Guadalajara. Entre las ausentes se encuentra la Universidad Iberoamericana, que destaca en diversos ámbitos de investigación.

### *Empresas del sector privado*

El sector empresarial estuvo representado por al menos cuatro tipos de actores: cámaras empresariales, filiales de corporaciones transnacionales, grandes y medianas empresas y clústeres. Prácticamente todos los Grupos Consultivos tuvieron un representante de las asociaciones empresariales y federaciones patronales de mayor influencia en el país, entre ellas, la Cámara Nacional de la Industria de Transformación, la Confederación Patronal de la República Mexicana, la Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio, Servicios y Turismo, el Consejo Nacional de la Industria Maquiladora y Manufactura de Exportación y la Cámara Nacional de la Industria Electrónica y Tecnologías de la Información. De igual modo, hubo una alta presencia de corporaciones transnacionales, entre ellas, IBM, Kyocera, Skyworks (semiconductores), Global Star, Mantiz Game Studio, Adsum Technologies, todas estas del sector de tecnologías de la información. Además, las compañías Rassini Suspensiones Norteamérica, GKN

<sup>5</sup>Una posible lectura de estos resultados, en el caso de Guerrero, es el contexto político que se ha configurado por la desaparición forzada de 43 estudiantes de la normal rural de Ayotzinapa en septiembre de 2014.

Driveline, Volkswagen, Cummins, Eugen Euwe Wexler, del sector automotriz, la agroindustrial Cargill, entre otras.

Respecto de la representatividad de las empresas nacionales, interesa destacar algunos elementos en común. El primero es que varias de las empresas pertenecen al sector servicios como restaurantes, laboratorios de análisis clínicos, comercialización de equipos médicos, renta de espacios para oficinas, entre otros, es decir, no realizan I+D. El segundo es que la mayoría de las empresas agroalimentarias participantes tiene un perfil exportador (miel, hortalizas, frutas), situación que se articula con lo ya mencionado sobre la integración de ProMéxico en el nivel más alto de la gobernanza de las agendas. En cambio, se encontró una subrepresentación de los pequeños productores con respecto de la participación de empresarios agrícolas.

El cuarto grupo de actores son los clústeres. Estos han sido centrales en la política nacional de CTI porque se consideran instancias clave para activar la colaboración y las relaciones entre productores y usuarios del conocimiento científico (Casalet, 2015). Se identificaron 33 clústeres, la mayoría de ellos concentrados en la región centro-norte del país, los cuales se mencionan en la Tabla 3. La influencia de los clústeres como forma de planear la innovación es creciente. En Nuevo León, por ejemplo, las áreas estratégicas se definieron a espejo de los clústeres existentes. En cuanto al tipo de sector, se advierte la existencia de clústeres en sectores tradicionales y maduros (automotriz, agroalimentario, salud), asociados a la explotación de recursos naturales (minería, petróleo, pesca) y algunos en sectores intensivos en conocimiento (software, aeroespacial, nanotecnología, biotecnología).

Hay que mencionar, como elemento de preocupación, la participación del clúster minero-petrolero de Coahuila, pues se reconoció que su representante ha sido cuestionado, por académicos y sociedad civil, por su tozuda promoción del uso de la técnica de la fracturación hidráulica (*fracking*) para extraer hidrocarburos en la región norte de ese estado (Rodríguez, 2018).

**Tabla 3.** Clústeres participantes en las Agendas Estatales de Innovación

ENTIDAD	CLÚSTER
Baja California	Aeroespacial Vitivinícola
Coahuila	Minero-petrolero
Chiapas	Tecnologías de la información
Chihuahua	Vitivinícola, aeroespacial, metal-mecánica, automotriz
Guanajuato	Automotriz
Michoacán	Clúster de la industria de tecnologías de la información, CLUSTERTIM
Morelos	Clúster de la industria de salud
Nuevo León	Nanotecnología, biotecnológico, automotriz, software, agroalimentario, electrodomésticos, multimedia e industrias creativas, Monterrey ciudad de la salud; aeroespacial (Aero clúster), transporte y logística, vivienda, energía
Puebla	Polo de Innovación, Inteligencia y Talento
Querétaro	Clúster BIOTQ, automotriz, aeroclúster, INTEQSOFIT
Sinaloa	Clúster ganadero  Clúster Naval Sinaloense
Veracruz	Clúster IT Veracruz en Energía (ENTIC)
Zacatecas	Tecnologías de la Información de Zacatecas y clúster minero

**Fuente:** elaboración propia con base en la sistematización de las Agendas Estatales de Innovación.

### *Instituciones intermedias*

Uno de los eslabones débiles en el desempeño del sistema mexicano de innovación es la carencia de instituciones intermedias que ayuden a resolver las fallas estructurales de la actividad innovadora (Dutrénit et al., 2010; Pérez-Hernández, 2016). La literatura especializada señala que las fallas estructurales más recurrentes en México son las relacionadas con la negociación de contratos de propiedad intelectual y la distribución de beneficios derivados de la comercialización. Asimismo, los estudios indican que en el país existen muy pocas organizaciones de intermediación, y las existentes aún están en proceso de consolidación y especialización (Pérez-Hernández, 2016). En el estudio se verificó la escasez de

este tipo de instituciones al identificarse solo trece de ellas; la mitad vinculadas al sector agropecuario (Fundaciones Produce y CEMIAGRO), como puede verse en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Instituciones Intermedias participantes en las Agenda Estatales de Innovación

ENTIDAD	INSTITUCIÓN INTERMEDIA
Aguascalientes	Centro de Competitividad e Innovación del Estado de Aguascalientes
Campeche, Guanajuato, Guerrero, Querétaro, Veracruz, Zacatecas	Fundación Produce
Guanajuato	Tecnoparque
Hidalgo	Unidad Incubadora de Empresas de Base Tecnológica sede Hidalgo (UIEBT-H) del Instituto Politécnico Nacional
Jalisco	Instituto Jalisciense de Tecnologías de la Información
Morelos	Centro Morelense de Innovación Agropecuaria, CemiAgro Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica
Quintana Roo	Centro de Innovación y Desarrollo del Turismo, CIDETUR

**Fuente:** elaboración propia con base en la sistematización de las Agendas Estatales de Innovación.

En resumen, el funcionamiento de la gobernanza en las agendas quedó establecido de la siguiente manera: los sectores económicos prioritarios fueron acordados en el Comité de Gestión, donde se encuentran representadas la cultura burocrática y empresarial, en coordinación con las consultoras. El punto nodal del proceso de gobernanza se dio en los Grupos Consultivos, en los que, a pesar de la diversidad de actores, en la estructura de la gobernanza predominaron actores con un enorme peso económico, la representación de la alta burocracia científica y de las universidades y una representación secundaria del sector académico, tanto en términos cuantitativos como cualitativos, pues hizo falta mayor pluralidad disciplinaria. El sector social estuvo prácticamente ausente en el proceso de gobernanza. Así, se infiere que las áreas estratégicas fueron resultado de un proceso participativo pero jerárquico y cerrado, lo que coincide con los tipos de gobernanza discrecional y de mercado.

## DEFINICIÓN DE PRIORIDADES DE INNOVACIÓN: PREVALENCIA DE LA CULTURA ECONÓMICA

Como se mencionó anteriormente, los Grupos Consultivos fueron el punto nodal del proceso de gobernanza en el que convergieron las voces de los sectores gubernamental, empresarial y académico. En el seno de estos grupos se concertaron las áreas de especialización que servirían para dar orientación a la política de CTI. Esta concertación se realizó mediante la coordinación de las consultoras, las cuales, a través de metodologías específicas, proporcionaron a los participantes criterios para discernir sobre las áreas prioritarias, desde las económicas (competitividad, crecimiento del producto interno bruto, etcétera), las sociales (empleo bien remunerado, calidad de vida, desarrollo humano), ambientales, hasta las de capacidades científicas (áreas con masa crítica de investigación, infraestructura, etcétera). En esta sección se examina el resultado de dicho proceso con la finalidad de identificar el tipo de valores y concepciones que prevalecieron.

En el marco de las agendas, se definieron 131 áreas de especialización, en promedio cuatro áreas por estado. A su vez, cada área fue priorizada de acuerdo con los criterios del Grupo Consultivo. El análisis de la distribución nacional de las áreas seleccionadas como primera prioridad hace posible la identificación de los sectores importantes para los actores de las agendas.

En la Figura 2 se representa la distribución geográfica de las áreas de especialización prioritarias. Notamos que prácticamente en la mitad de las agendas se consideró la agroindustria como el área más importante, seguida del turismo en algunos estados del noroeste, la península de Baja California y en la costa este, y, en tercer lugar, la industria automotriz en el centro del país. Se advierte que las áreas de especialización son una combinación de sectores tradicionales (agricultura, minería, turismo, petroquímica) con campos tecnocientíficos (nanotecnología, materiales avanzados, biofarmacéutica). Se observa que las prioridades están más vinculadas a la explotación de los recursos naturales que a los sectores intensivos en conocimiento. Cabe mencionar que la innovación en salud no figuró como un área prioritaria, aunque en algunos estados fue identificada como área estratégica.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Los estados con áreas de especialización en salud fueron Durango, Estado de México, Guanajuato, Michoacán, Morelos y Jalisco.

Figura 2. Distribución geográfica de las áreas de especialización prioritarias



Fuente: elaborado por Becaria Edith del Ángel Almanza con base en la sistematización de las Agendas Estatales de Innovación.

Ahora bien, ¿cuáles criterios prevalecieron en la selección de prioridades? En la Tabla 5 se mencionan los criterios de prioridad para cada uno de los estados. En primer lugar, prevalecen los criterios económicos expresados en términos como competitividad, valor agregado y generación de riqueza. En segundo lugar, se advierte una preocupación por explicitar criterios sociales, en los cuales lo social es entendido como la generación de empleo bien remunerado y el impacto en la calidad de vida, que redundarán en el bienestar social. Asimismo, puede notarse la elección de criterios ambiguos, como en el caso de Zacatecas, que consideró como pauta «el consenso de los participantes», o discrecionales, como Veracruz, que afirmó que un criterio es lo que señale «el gobierno federal y estatal». Para otros, el criterio fue la continuidad de los acuerdos empresariales-gubernamentales, por ejemplo, Nuevo León tomó como criterio los clústeres existentes, y Coahuila, los sectores del Plan Estatal de Desarrollo. Finalmente, el tema ambiental no fue

considerado como un criterio de priorización, aunque en los textos de las agendas sí se refiere este, en repetidas ocasiones, como un eje transversal.

**Tabla 5.** Criterios de priorización de las áreas estratégicas

CONSULTORA	ENTIDAD FEDERATIVA	CRITERIO DE PRIORIZACIÓN DE LAS ÁREAS DE ESPECIALIZACIÓN
CamBioTec	Baja California	Que las industrias seleccionadas estén alineadas a las condiciones socioeconómicas relevantes de la región.
	Chihuahua	Que las industrias seleccionadas estén alineadas a las condiciones socioeconómicas relevantes de la región.
	Coahuila	Sectores prioritarios considerados en el Plan Estatal de Desarrollo.
	Durango	Socioeconómicos: la calidad de vida y la contribución al producto interno bruto
	Nuevo León	Los clústeres ya establecidos en la entidad.
	Sonora	Social: población económicamente activa ocupada en el sector. Impactos esperados sobre grupos sociales.
	Zacatecas	Por consenso de todos los participantes
Fumec	Baja California Sur	Generación de empleo bien remunerado
	Estado de México	No especificado
	Hidalgo	El mercado (atractividad, competencia, entre otros)
	Michoacán	Competitividad
	Morelos	Social: impacto en la generación de empleo de alto valor e impacto positivo en problemas sociales.
	Puebla	No especificado
	Querétaro	Masa crítica y ventaja competitiva
	Sinaloa	No especificado
Idom	Tlaxcala	Articulación de cadenas y la competitividad
	Campeche	Económico: índice de especialización local
	Ciudad de México	Generación de crecimiento económico a partir del mejoramiento del bienestar social
	Chiapas	Apostar por la maduración y evolución de sectores tradicionales en el estado
	Guerrero	Población económicamente activa ocupada en el sector
	Guanajuato	Clúster o sectores que ya tuvieran trayectoria en el estado y, por lo tanto, con más crítica de tejido empresarial suficiente
	Oaxaca	Generación de riqueza
	Quintana Roo	Social: población económicamente activa ocupada en el sector y que impacta positivamente en algún problema social
	Tabasco	Áreas de especialización que impactan en algún problema social
	Veracruz	Clústeres o sectores definidos por los gobiernos federal y estatal
Yucatán	No especificado	

CONSULTORA	ENTIDAD FEDERATIVA	CRITERIO DE PRIORIZACIÓN DE LAS ÁREAS DE ESPECIALIZACIÓN
Indra Business Consulting	Aguascalientes	Nivel de especialización del estado, valor añadido y creación de empleo de calidad
	Colima	Competitividad, el valor agregado del sector y la mejora en calidad de vida
	Jalisco	Valor agregado del sector (creación de empleo de calidad)
	Nayarit	Calidad de vida
	San Luis Potosí	Relevancia de la innovación como ventaja competitiva del sector
	Tamaulipas	Impacto en la calidad de vida

**Fuente:** elaboración propia con base en la sistematización de las Agendas Estatales de Innovación.

A partir de estos datos es posible concluir que en el establecimiento de prioridades coexisten valores económicos y burocráticos, lo que da lugar a una centralidad de los valores del neoliberalismo, que caracteriza la gobernanza de mercado. No obstante, hay que señalar que está emergiendo una narrativa que intenta anteponer la función de la innovación a estos valores para que la población consiga sus fines más amplios. Y aunque es probable que esta narrativa haya surgido en la deliberación con actores del sector académico y gubernamental, a nuestro juicio, la élite gobernante en México se alinea más con los valores económicos que sociales, lo cual, se sabe, sucede en otros ámbitos de la vida social, como lo señala Ziman (2003), pues «cada sistema social impone a la ciencia un papel concordante con el programa político de esa sociedad» (p. 7). Por tanto, sus funciones quedan establecidas por aquellos grupos o las ideas que sostienen el poder en una sociedad concreta.

Ligado a lo anterior se advierte que los sectores económicos representados en los grupos consultivos coinciden con aquellos seleccionados como temas prioritarios. Esto puede resultar evidente, pero es importante mencionarlo porque caracteriza los modos de gobernanza discrecional y de mercado, en donde las decisiones se toman en espacios alejados del debate público.

Otro hallazgo destacable es que el énfasis en lo social dependió también de las consultoras. Por ejemplo, en las agendas a cargo de Indra Consulting se enuncian elementos que proponen la incorporación del sector social como la noción de la cuádruple hélice; en tanto que en las agendas a cargo de CamBioTec la noción de innovación se asocia con mayor frecuencia al desarrollo.

## Implicaciones de las agendas en el direccionamiento del financiamiento público. El caso del estado de San Luis Potosí

San Luis Potosí es una entidad ubicada en el centro del país, es la décima octava economía y contribuye con dos por ciento del producto interno bruto nacional (CONACYT, 2015b). La agenda de innovación del estado definió tres áreas de especialización: automotriz y autopartes, industria alimentaria y energías renovables. Para San Luis Potosí, la agenda de innovación sentaría las bases para el futuro del estado, bajo la premisa de que «en 2030 San Luis Potosí será un referente innovador del país en donde el desarrollo económico sustentable y el bienestar social se basen en una economía del conocimiento» (CONACYT, 2015b, p. 43).

En la revisión de los proyectos apoyados por el Fondo Mixto de San Luis Potosí de 2014 a 2018, se encontró que cuatro de los doce proyectos en este periodo tenían la finalidad de atender la demanda del sector automotriz, y el resto de los proyectos no se vinculaba con las otras demandas de la agenda (ver Tabla 6). Esto significa, en términos de recursos, que de los 119 millones de pesos asignados al programa durante el periodo referido se destinó un 44 por ciento a la industria automotriz. Las organizaciones beneficiadas son la empresa alemana BMW y la canadiense Martinrea, así como la Universidad Politécnica de San Luis Potosí. Según los datos, estas empresas también aportaron recursos al proyecto; en el caso de BMW, por un monto sustancialmente mayor, no así para uno de los proyectos de la empresa canadiense. En cuanto al Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación, no se encontraron proyectos asociados a las áreas de la agenda.

**Tabla 6.** Proyectos orientados a la Agenda Estatal de Innovación de San Luis Potosí a partir del Fondo Mixto

AÑO	SUJETO DE APOYO	PROYECTO	FONDO MIXTO 2014-2018 (MDP)*	MONTO CONCURRENTE (MDP)*
2016	BMW SLP	Fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica por medio de la construcción y operación de un centro de capacitación para la formación y especialización de recursos humanos dentro del sector automotriz.	30	70
2017	Martinrea Automotive Structures	Creación de un programa de formación, capacitación y certificación de capital humano especializado en soldadura robótica automotriz	6	0
2017	Universidad Politécnica San Luis Potosí	Centro de Capacitación de Capital Humano para la Industria automotriz y su cadena de suministro.	10.7	4.2
2018	Martinrea Automotive Structures	Diseño e implementación de un programa de formación y certificación internacional de capital humano, especializado en soldadura robótica automotriz, mediante la creación de un centro de entrenamiento industrial adecuado al modelo de educación dual.	6	6
			52.7	80.2

\* Millones de pesos mexicanos.

**Fuente:** elaboración propia con información proporcionada por CONACYT.

En definitiva, los datos muestran una destinación de recursos hacia las áreas de especialización de la agenda, pero esta destinación es desequilibrada y beneficia particularmente a la industria automotriz. En este caso, justamente al terminar 2013, la empresa BMW anunció su interés en construir una planta armadora en alguno de los estados del centro del país, entre ellos estaba San Luis Potosí, lo que dio lugar a una competencia con los estados de Querétaro e Hidalgo para ganar la inversión de la empresa alemana. Al finalizar 2014, BMW anunció la decisión de construir su planta en San Luis Potosí, por lo que los proyectos aprobados por

el FOMIX-SLP obedecieron en gran medida a la lógica de los planes de inversión de la empresa.

Este hallazgo puede explicarse al considerar el contexto amplio de la política económica del país, para lo cual hay que reconocer, primordialmente, que el perfil de especialización productiva adoptado por México desde la década de los noventa del siglo pasado está orientado a las tareas de ensamblaje manufacturero como una vía para insertar a la economía en las redes globales de producción (Vázquez-López, 2017). La industria automotriz forma parte importante de esta estrategia, la cual se ha desarrollado por vía de la instalación de empresas armadoras, principalmente, en la región centro y norte del país.

La literatura sobre el tema señala que, si bien esta política industrial favorece derramas tecnológicas y de conocimiento en el conjunto de empresas con las que se vinculan las armadoras, también hay evidencia de que los efectos positivos en el aspecto social-laboral son muy pocos, pues lo que ofrecen países como México son los bajos costos laborales y la cercanía al mercado norteamericano (Contreras & Díaz, 2017). De la misma manera, hay estudios que muestran para este mismo sector que las tareas de mayor contenido tecnológico no se ven fortalecidas con esta estrategia de política industrial (apertura de la economía), sino que al contrario disminuyen (Puyana & Romero, citado por Vázquez-López, 2017, p. 72).

A partir de los títulos de los proyectos aprobados por el FOMIX-SLP, surgen cuestionamientos tales como ¿son realmente proyectos de innovación los que financió el Estado?, ¿por qué el Estado tendría que financiar la capacitación del personal de empresas transnacionales?, ¿en qué consistieron los fondos concurrentes por parte de las empresas?, ¿se trató de recursos adicionales a la inversión que ya tenían contemplada o es parte de lo mismo?, ¿cómo participan las instituciones públicas generadoras de conocimiento en los apoyos otorgados?

Los hallazgos también provocan preguntas ligadas al debate acerca de si la política de CyT es el lugar para impulsar la innovación tecnológica, o si sería más conveniente, para el desarrollo de los sistemas de investigación, que la innovación tuviera una política independiente pero articulada con las políticas científicas, industrial y económica. Albornoz (2013) advierte esta disonancia y apunta la necesidad de reasignar las políticas de innovación tecnológica del ámbito de los sistemas de investigación al ámbito de la política industrial y comercial.

## CONCLUSIONES

Este trabajo se propuso analizar el programa de Agendas Estatales de Innovación a la luz de la tipología de los modos de gobernanza de la CyT propuesta por Hagendijk & Irwin (2006). Promover el sentido de la innovación fue el objetivo central de ese programa. La investigación partió del supuesto de que las agendas son dispositivos políticos democratizadores, es decir, que pretenden ampliar la participación, el diálogo y la concertación entre diferentes actores involucrados en los procesos de producción y uso del conocimiento científico. El análisis también incluyó un ejemplo sobre las implicaciones prácticas de las agendas en el estado de San Luis Potosí.

Con base en el enfoque analítico referido, en primer lugar, se concluye que el proceso de gobernanza de las agendas coincide con los modos de gobernanza discrecional y de mercado. El modo discrecional quedó constatado en el hecho de que las decisiones se tomaron sin interacción del sector social y sin consulta pública, en donde los gobiernos federal y local, en conjunto con la élite empresarial, decidieron sobre los sectores económicos prioritarios. Los actores preponderantes fueron las cámaras empresariales y las asociaciones de tipo patronal. Participaron empresas transnacionales, muchas de las cuales son maquiladoras. Las pequeñas empresas estuvieron presentes en las mesas de trabajo, pero no en las instancias decisorias. La presencia de empresas transnacionales es un hallazgo interesante que podemos explicar aproximándonos a la literatura de la política económica.

Desde esta perspectiva se señala que para que un país se mantenga en las redes globales de producción, el Estado debe asegurar un *acoplamiento estratégico* entre las capacidades locales y las empresas transnacionales (Vázquez-López, 2017). Esto resulta muy interesante para el tema que nos ocupa, pues un acoplamiento estratégico es un mecanismo que llevan a cabo actores institucionales a nivel local para que las capacidades locales se alineen con los intereses de las empresas globales. En este caso, las agendas estatales hacen parte de una estrategia de acoplamiento que conduce los sistemas de investigación públicos a las necesidades de las corporaciones transnacionales.

La gobernanza de mercado se expresa con claridad en la narrativa de las agendas y en los intereses que representan los actores preponderantes, en donde el valor de la ciencia proviene de la plusvalía creada en su comercialización y contribución a

la generación de riqueza en la sociedad. Esta visión es compartida por los actores gubernamentales y por el sector privado.

En cuanto al papel del público, la tipología indica que en ambos modos de gobernanza las decisiones se toman sin la participación de los ciudadanos y que, en el caso de la gobernanza de mercado, el público es generalmente considerado por su papel como consumidor. En este sentido, no hubo un mecanismo de difusión y consulta ciudadana de las agendas previo a su publicación, como se ha hecho en este tipo de ejercicios en países europeos. Por su parte, en la narrativa de las agendas se identifica una concepción del público como consumidor, pero también como beneficiario, pues se considera que a través de las agendas se logrará generar empleo para aquellas personas que estén calificadas. El carácter de ciudadano no se observa en el discurso.

Una segunda conclusión es que las agendas impulsaron las capacidades de gobernanza de la CTI en el país, al lograr sentar a la mesa a representantes de diversos sectores y llegar a acuerdos sobre el sentido de la innovación. No obstante, concluimos que las AEI no constituyeron un mecanismo que avanzara en la democratización de la innovación en el país, pues, de entrada, el enfoque de innovación que conceptualizan considera a la empresa privada como el centro de este proceso y los temas prioritarios representan los intereses de la élite empresarial y gobernante del país. Es decir, no se beneficia a todas las empresas de un sector por igual.

Un hallazgo preocupante, que se introduce a manera de hipótesis, es que en las agendas están presentes varios elementos que apuntan la orientación de la ciencia a una lógica de mercado alineada con el denominado neoextractivismo, que consiste en que la explotación primaria continúa promoviendo el aumento de las exportaciones, «aunque ahora buscando nuevos tipos de ‘derrames’, como pueden ser una mayor integración regional, algunos derivados productivos y —sobre todo— que [el Estado pueda] captar parte de la renta extractiva para aplicar medidas distributivas» (Zícari, 2015, p. 52).

Entre los elementos que encontramos están: una narrativa que enfatiza la atención de los mercados globales a partir de la transformación de recursos naturales como la minería, la extracción de hidrocarburos, los monocultivos y el uso de la biotecnología agrícola; la presencia de ProMéxico en todos los Comités de Gestión; 50 por ciento de las agendas consideraron la industria agroalimentaria como su

primera prioridad; la presencia de empresas transnacionales en las instancias de decisión, entre ellas la agroindustrial Cargill, y la participación de un empresario vinculado a proyectos extractivistas. Lo anterior se plantea como un rasgo de gobernanza de mercado que no está previsto en la tipología de Hagendijk & Irwin, que podría ser singular para los países de América Latina.

Finalmente, se sostiene que México requiere que el conocimiento científico y el aparato productivo se nutran mutuamente, pero el modelo de las Agendas orienta el beneficio a un grupo de empresas, como se mostró en el ejemplo de San Luis Potosí. Sería más conveniente que el beneficio se ampliara a todo el sector. Por lo tanto, se hace necesario revisar otras experiencias que presten atención a la inclusión de los actores económicos más débiles (pequeños productores) y que sean sostenibles con el aporte de recursos por parte del sector privado. A modo de ejemplo, la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres en Tucumán, Argentina, es un centro de investigación que genera conocimiento para el empresariado agroindustrial de esa provincia, pero cuyo sostenimiento proviene de un esquema de aportaciones sistemáticas de los empresarios del sector y de fondos públicos. Lo interesante, a nuestro juicio, es que el Estado logre regular la oportunidad de que empresas pequeñas se beneficien de los avances científicos.

## REFERENCIAS

- Ávalos, I. & Rengifo-Mazarino, R. (2001). Del sector a las redes: las agendas de investigación del CONICIT venezolano. En A. Ibarra y J. A. López Cerezo (Eds.), *Desafíos y tensiones actuales en ciencia, tecnología y sociedad* (pp. 275-288). España: Biblioteca Nueva.
- Albornoz, M. (2013). Innovación, equidad y desarrollo latinoamericano. *Isegoría*, 48, 111-126. <https://doi.org/10.3989/isegoria.2013.048.06>
- Alfie, M. (2008). Gobernanza: Respuesta a las transformaciones del Estado-Nación o concepto clave para la reconstrucción de la política. En A. Sermeño y E. Serret (coords.). *Tensiones políticas de la modernidad: Retos y perspectivas de la democracia contemporánea*. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Miguel Ángel Porrúa.

- Baptista, B., & Davyt, A. (2014). La elaboración de políticas de ciencia y tecnología e innovación en América Latina: ¿transferencia, adaptación o innovación? En P. Kreimer, A. Arellano, H. Vessuri y L. Velho (eds.), *Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnología y el conocimiento* (pp. 365-379). Recuperado de [https://eva.fcs.edu.uy/pluginfile.php/59123/mod\\_folder/content/0/Bibliograf%C3%ADa%20obligatoria/u5%20-%20Baptista\\_Davyt%202014%20-%20para%20leer.pdf?forcedownload=1](https://eva.fcs.edu.uy/pluginfile.php/59123/mod_folder/content/0/Bibliograf%C3%ADa%20obligatoria/u5%20-%20Baptista_Davyt%202014%20-%20para%20leer.pdf?forcedownload=1)
- Casalet, M. (2015). El mito de Sísifo: avances y nuevos desafíos en la apropiación de los paradigmas tecnológicos. En R. Díaz y M. J. Santos (Eds.), *Innovación tecnológica y procesos culturales* (pp. 215-230). México: Fondo de Cultura Económica.
- Casas, R. & Dettmer, J. (2003). Hacia la definición de un paradigma. En M. J. Santos Corral (Ed.), *Perspectivas y Desafíos de la Educación, la Ciencia y la Tecnología* (pp. 197-270). México: Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Caswill, C. (August, 2001). Science Resource Decisions: Principals, Agents and Games. In K. Siune (Coord.). *Science Policy: Setting the Agenda for Research. Proceedings from Muscipoli Workshop one*, (pp. 13-17). Aarhus, Denmark. Retrieved from [http://ps.au.dk/fileadmin/site\\_files/filer\\_forskningsanalyse/dokumenter/afsk/Rapporter/Rapport\\_2001\\_8.pdf](http://ps.au.dk/fileadmin/site_files/filer_forskningsanalyse/dokumenter/afsk/Rapporter/Rapport_2001_8.pdf)
- CONACYT. (2014). Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI 2014-2018). Recuperado de <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/normatividad/nacional/programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-peciti/2014-programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion/623-peciti-2014-2018/file>
- CONACYT. (2015). Agendas estatales y regionales de innovación. Memoria técnica del proyecto. Recuperado de <https://docplayer.es/116599531-Agendas-estatales-y-regionales-de-innovacion-memoria-tecnica-del-proyecto.html>
- CONACYT. (2015b). *Agenda de innovación de San Luis Potosí*. Recuperado de <http://www.agendasinnovacion.org/wp-content/uploads/2015/01/Agenda-San-Luis-Potos%C3%AD.pdf>
- Contreras, O. y Díaz, M. E. (2017). Ford Motor Co. en México: una plataforma de bajo costo y alta calidad para la exportación. En J. Carrillo, G. Bensusán

- y J. Micheli, (Coords.), *¿Es posible innovar y mejorar laboralmente? Estudio de trayectorias de empresas multinacionales en México* (pp. 239-272). México: Universidad Autónoma Metropolitana, Casa abierta al tiempo.
- Davyt, A. (2012). Evolución de las concepciones de política de ciencia, tecnología e innovación y modelos institucionales en Uruguay. *Gestão y Conexões*, 1(1), 8-43. <https://doi.org/10.13071/regec.2317-5087.2013.1.1.4025.8-43>.
- Del Castillo, J., & Paton, J. (2013). Las estrategias regionales de innovación y especialización inteligente (RIS3), nueva etapa de la política regional europea en el apoyo a la innovación empresarial. *Journal of Public Policies and Territories*, 2(4), 17-23. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/P3T/article/view/268009>
- Dirección General de Educación Superior Universitaria (DGESU). (2018). Estadísticas básicas de educación superior. Recuperado de <http://www.dgesu.ses.sep.gob.mx/EBESNACIONAL.aspx>
- Dutrénit, G., Capdevielle, M., Corona Alcantar, J. M., Puchet Anyul, M., Santiago, F. & Vera-Cruz, A. O. (2010). *El Sistema Nacional de Innovación mexicano: instituciones, políticas, desempeño y desafíos*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Elzinga, A., & Jamison, A. (1996). El cambio de las agendas políticas en ciencia y tecnología. *Zona Abierta*, 75-76, 1-22. Recuperado de [http://docs.politicasci.net/documents/Teoricos/ELZINGA\\_JAMISON.pdf](http://docs.politicasci.net/documents/Teoricos/ELZINGA_JAMISON.pdf)
- Guadarrama, V. H. (2016). Sistemas sectoriales-regionales de innovación para la especialización inteligente. En S. E. Serrano Oswald y M. Sosa Alcaraz (Coords.), I. Sánchez Cervantes (Comp.), *El desarrollo regional frente al cambio ambiental global y la transición hacia la sustentabilidad*. Recuperado de <http://ru.iiec.unam.mx/3428/>
- Hagendijk, R., Healey, P., Horst, M., & Irwin, A. (2005). Science, Technology and Governance in Europe: Challenges of Public Engagement. Retrieved from [https://www.academia.edu/1176609/Science\\_technology\\_and\\_governance\\_in\\_Europe\\_challenges\\_of\\_public\\_engagement](https://www.academia.edu/1176609/Science_technology_and_governance_in_Europe_challenges_of_public_engagement)
- Hagendijk, R., & Irwin, A. (2006). Public Deliberation and Governance: Engaging with Science and Technology in Contemporary Europe. *Minerva*, 44(2), 167-184. <https://doi.org/10.1007/s11024-006-0012-x>

- Hufty, M. (2010). Gobernanza en salud pública: Hacia un marco analítico. *Revista de Salud Pública*, 12(1s), 39-61. <https://doi.org/10.1590/S0124-00642010000700004>
- McNie, E. C., Parris, A., & Sarewitz, D. (2016). Improving the public value of science: A typology to inform discussion, design and implementation of research. *Research Policy*, 45(4), 884-895. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.01.004>
- Peña-Cedillo, J. & Flores-Urbáez, M. (2006). Evaluación de las agendas de investigación e innovación en Venezuela. *Revista Venezolana de Gerencia*, 11(33), 29-46. Recuperado de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-99842006000100003](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-99842006000100003)
- Pérez-Hernández, M. P. M. (2016). Las organizaciones intermedias en los procesos de innovación en México. *Perfiles Latinoamericanos*, 24(48), 161-183. <http://dx.doi.org/10.18504/pl2448-007-2016>
- Rodríguez, J. (7 de agosto de 2018). Clúster minero, el más beneficiado con el fracking; le deja millonarias ganancias. *Vanguardia*. Recuperado de <https://vanguardia.com.mx/articulo/cluster-minero-el-mas-beneficiado-con-el-fracking-le-deja-millonarias-ganancias>
- Ruivo, B. (1994). 'Phases' or 'paradigms' of science policy? *Science and Public Policy*, 21(3), 157-164. <https://doi.org/10.1093/spp/21.3.157>
- Solleiro, J. L., Castañon, R., & González, J. D. (2016). Experiencia y aprendizaje en la elaboración de las Agendas Estatales de Innovación de la región norte de México. *Gestión y Gerencia*, 10(3), 126-145. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5782416>
- Subirats, J., Knoepfel, P., Larrue, C., & Varone, F. (2008). *Análisis y gestión de políticas públicas*. España: Ariel.
- Vasen, F. (2011). Los sentidos de la relevancia en la política científica. *Revista CTS*, 7(19), 11-46. Recuperado de <http://www.revistacts.net/volumen-7-numero-19/105-articulos/422-los-sentidos-de-la-relevancia-en-la-politica-cientifica>
- Vázquez-López, R. (2017). *El TLCAN y la manufactura mexicana: desindustrialización y estancamiento*. <https://doi.org/10.22201/iiec.9786073006347e.2018>
- Velho, L. (2011). La ciencia y los paradigmas de la política científica, tecnológica y de innovación. En A. Arellano y P. Kreimer (Dirs.), *Estudio social de la ciencia y la tecnología desde América Latina*. Bogotá, Colombia: Siglo del Hombre editores.

- Zícari, J. (2015). El mercado del litio desde una perspectiva global: De la Argentina al mundo. Actores, lógicas y dinámicas. En B. Fornillo (Coord.), *Geopolítica del litio. Industria, ciencia y energía en Argentina* (pp. 19-56). Argentina: Editorial El Colectivo. Recuperado de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20150918095017/Geopolitica.pdf>
- Ziman, J. (2003). Ciencia y sociedad civil. *Isegoría*, (28), 5-17. <https://doi.org/10.3989/isegoria.2003.i28.503>

# D

## idáctica del teorema de Pitágoras mediada por las TIC: el caso de una clase de Matemáticas\*

*Teaching and Learning the Pythagorean Theorem through ICTs: A Case Study of a Mathematics Class*

 Robinson Junior Conde-Carmona\*\*

 Andrés Antonio Fontalvo-Meléndez\*\*\*



\* Trabajo de investigación desarrollado en el Grupo de Investigación Interdisciplinario en Matemática, Educación y Desarrollo (GIMED), en el periodo enero-diciembre 2018.

\*\* Docente e investigador de la Universidad de la Costa-CUC, Barranquilla – Colombia.

Email: rconde@cuc.edu.co

\*\*\* Docente del Colegio San José Hermanitas De La Anunciación, Barranquilla – Colombia.

Email: afontalvo1230@gmail.com

Fecha de recepción: 21 de abril de 2019

Fecha de aceptación: 18 de junio de 2019

### Cómo referenciar / How to cite

Conde-Carmona, R. J. & Fontalvo-Meléndez, A. A. (2019). Didáctica del teorema de Pitágoras mediada por las TIC: el caso de una clase de Matemáticas. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 11(21), 255-281.

<https://doi.org/10.22430/21457778.1187>

**Resumen:** de acuerdo con los resultados históricos del programa PISA de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, los jóvenes latinoamericanos tienen deficiencias en la resolución de problemas matemáticos que exigen habilidades y competencias de alto nivel. En este contexto, aunque el promedio de desempeño de Colombia ha mejorado considerablemente desde 2006, todavía se evidencian dificultades en dicha área. En tal sentido, este trabajo, por medio de la investigación-acción participativa (IAP), hace una propuesta de implementación de herramientas TIC para facilitar la enseñanza y aprendizaje del teorema de Pitágoras en la clase de Matemáticas del grado octavo (8) del colegio San Vicente de Paúl de Barranquilla. Se emplea un enfoque cualitativo para analizar la información recabada por medio de observaciones, entrevistas y encuestas. Los hallazgos indican que la mediación de herramientas TIC, específicamente de software matemático, puede mejorar la competencia de profesor e influye en la mejora del aprendizaje de los alumnos porque potencia el interés y la comprensión de los temas.

**Palabras clave:** formación de profesores, mediación de TIC, didáctica de las matemáticas, investigación-acción participativa, software para matemáticas.

**Abstract:** According to the historical results of the Organization for Economic Cooperation and Development's PISA program, Latin American youth have deficiencies in solving mathematical problems involving high-level skills and competencies. In this context, although Colombia's average performance has improved considerably since 2006, there are still difficulties in this area. In this sense, using a participatory action research (PAR) method, this work proposes the implementation of ICT tools to facilitate the teaching and learning of Pythagoras' theorem in the eighth grade Mathematics class of the San Vicente de Paúl school in Barranquilla. A qualitative approach is used to analyze information collected through observations, interviews and surveys. The findings show that the mediation of ICT tools, specifically mathematical software, provides the teacher with

teaching keys and influences the improvement of student learning because it enhances interest and understanding of the topics.

**Keywords:** Teacher training, TIC mediation, didactics of Mathematics, Participatory-action research, software for Mathematics.

## INTRODUCCIÓN

La práctica de la docencia exige que los profesores reflexionen sobre la definición y adquisición de competencias relevantes para su profesión, entre las cuales se pueden mencionar la pedagogía, la didáctica, la formación en investigación, las habilidades TIC para el aprendizaje o la evaluación. Esta reflexión, además, debería conducir a la apertura de líneas de investigación que den cuenta, por ejemplo, de cuáles son las necesidades y las dificultades que requieren ser resueltas, o sobre qué supuestos se desempeñan los profesionales, de manera que se tenga un cuadro claro de la realidad de la práctica (Valbuena-Duarte, Conde-Carmona & Ortiz-Ortiz, 2018).

En cuanto a las necesidades más apremiantes de los estudiantes colombianos, y aunque el país muestra una mejora en las áreas evaluadas por el programa Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes, PISA, de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, OCDE, todavía hay que «aumentar las proporciones de estudiantes ubicados en los niveles de más altos desempeños» y «Acelerar el ritmo de mejoramiento de los desempeños» (Ministerio de Educación Nacional de Colombia [MEN], 2013).

En el mismo sentido, de acuerdo con la publicación del diario El Tiempo (2014) sobre estos resultados, los jóvenes latinoamericanos suelen resolver los problemas matemáticos utilizando la técnica del ensayo error que, por un lado, solo les permitiría solucionar las situaciones más simples y conocidas, y por otro, evidencia muchas dificultades para enfrentar problemas que exigen habilidades y competencias matemáticas mayores.

En todo caso, hay que decir que entre 2006 y 2012, Colombia mejoró en las tres áreas evaluadas, Ciencias, lectura y Matemáticas y que a nivel de los estudiantes «Pisa identificó una serie de elementos y de buenas prácticas que contribuyen a la obtención de mejores desempeños en Matemáticas» (MEN, 2013), entre las que se pueden mencionar motivación y confianza en la capacidad para aprender y reconocimiento de la utilidad del área para la vida. A nivel de la escuela, los factores que inciden en el mejoramiento incluyen «Contar con profesores bien preparados y en cantidad suficiente» y «Disponibilidad de recursos (en cantidad y calidad) para la enseñanza de las Matemáticas» (MEN, 2013). Así, según Posadas & Godino (2017):

Existe una tarea esencial del profesor es la preparación de clases, teniendo en cuenta las competencias, objetivos, y contenidos que debe desarrollar en sus estudiantes, así como las limitaciones del contexto en el lugar de enseñanza. Por el anterior motivo, la formación inicial de los profesores contempla la adquisición de destrezas en el diseño de unidades didácticas, como estrategia de preparación del profesor (p.1).

En este contexto se decide implementar una investigación-acción participativa (IAP) para implementar el uso de herramientas TIC específicas (GeoGebra y GEUP) y mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas, con énfasis especial en el trabajo con el teorema de Pitágoras, en el grado octavo (8° A) del Colegio San Vicente de Paúl de Barranquilla. La propuesta parte de la evidencia de las dificultades que muestran los estudiantes cuando han tenido que enfrentarse a la resolución de problemas de este teorema, por ejemplo, la confusión para encontrar el valor de un cateto desconocido. Cabe anotar que otro de los retos planteados por el documento del MEN (2013) consiste en «Cerrar las brechas de género, zona y sector que aún persisten». Para el caso que nos ocupa, Marín-Sánchez (2015) analiza cómo las diferencias sociales, económicas y políticas inciden en el bajo interés por aprender y en el bajo rendimiento académico de los estudiantes.

Para ilustrar la situación de la que hablamos, tomamos una evaluación de clase en la que se pidió a los estudiantes que resolvieran un problema de distancia utilizando el teorema de Pitágoras. Muchas de las dudas eran sobre qué es la hipotenusa o sobre qué representa el exponente, entre otras que debían estar claras a esa altura del curso. Asimismo, otra evaluación mostró que los estudiantes tenían dificultades para ubicar correctamente los valores de los lados de un triángulo, o sea, confundían los valores de los catetos con el de la hipotenusa o viceversa. También se descubrieron debilidades en el trabajo con potenciación y radicación. Las deficiencias evidenciadas nos corroboran en que para estimular el aprendizaje es importante entender «la importancia del análisis de la propia experiencia de estudio matemático, apoyada en el uso de instrumentos adecuados, en la formación del profesor de Matemáticas» (Godino & Batanero, 2009).

## Pregunta de investigación

A partir de la situación expuesta, la pregunta de investigación que planteamos es ¿cómo se pueden facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje del teorema de Pitágoras y sus aplicaciones para estudiantes de octavo grado con la mediación de las TIC?

De este planteamiento se derivan los siguientes problemas:

¿Qué metodologías integran los docentes de octavo grado para enseñar el teorema de Pitágoras y sus aplicaciones?

¿Cómo desarrollar una estrategia fundamentada en las TIC que permita el aprendizaje del teorema de Pitágoras y sus aplicaciones?

## Objetivos

Implementar estrategias didácticas mediadas por las TIC que faciliten los procesos de enseñanza y de aprendizaje del teorema de Pitágoras y sus aplicaciones para estudiantes de octavo grado.

## ANTECEDENTES

### Revisión bibliográfica

En primera instancia se revisó el trabajo de Palomo-López, Ruiz-Palmero & Sánchez-Rodríguez (2006). Para estos autores las TIC son agentes de innovación educativa porque permiten una interacción más activa y constante de los estudiantes, les ofrecen nuevas formas de encontrar mejor contenido y procedimientos y, además, los incentiva a tomar decisiones en cuanto la selección y uso de la información.

En segundo lugar, Odetti (2012) plantea que la integración de las TIC en las instituciones educativas provocaría una transformación de la gestión pedagógica porque coadyuvaría en el fortalecimiento de la práctica de los docentes que aún sienten apatía ante el mundo digital y la posibilidad de integrar las TIC en sus clases, que de alguna manera potencian la capacidad de los estudiantes para acceder a información de calidad.

Seguidamente, Perry (2000) expone que la enseñanza del teorema de Pitágoras es pertinente por

su relevancia dentro de las Matemáticas escolares, por su riqueza de conexiones con otros conceptos y otros temas, y porque asociado a la relación pitagórica, hay un error que los estudiantes suelen cometer con alguna frecuencia y me interesaba buscar una alternativa para abordarlo (p. 153).

Concluye la autora que su intención era señalar las dificultades inherentes al «diseño de las tareas de enseñanza y presentar algunos elementos que se deben tener en cuenta en esta labor» (p. 153).

## REVISIÓN TEÓRICA

### Evolución didáctica de la clase de Matemáticas

Douady dice que saber matemáticas implica dos aspectos. «Por un lado, se refiere a la disponibilidad funcional de nociones y teoremas matemáticos para enfrentar problemas e interpretar nuevas situaciones» en cuyo caso, tanto las nociones como los teoremas se convierten en herramientas para resolver problemas en contexto. «Por otra parte, también significa identificar las nociones y los teoremas como parte de un cuerpo de conocimientos reconocidos socialmente», es decir, es el momento en que se establecen definiciones y relaciones y se prueban conjeturas (citado en Cantoral et al., 2005).

Seguidamente, Gascón (1998) dice que aunque el desarrollo de la didáctica de las Matemáticas ha mantenido una constante sucesión de aumento de la problemática didáctica hasta que el conocimiento matemático se constituyó como «objeto *primario* de investigación» cambiando la naturaleza de «la didáctica como disciplina científica», todavía persiste la antigua concepción «precientífica» de la enseñanza de las Matemáticas como un arte que estaría exenta de ser analizada o expuesta a ciertas reglas.

Además, Gascón (1998) plantea dos enfoques clásicos de la didáctica de las Matemáticas, en los que entran en relación el aprendizaje de los estudiantes y el pensamiento de los docentes. El primero está centrado en el «aprendizaje del alumno» y «su objeto primario de investigación es el conocimiento matemático del alumno y su evolución». El segundo está ligado al trabajo y formación profesional

de los docentes, a saber, a su conocimiento y capacidades para potenciar el aprendizaje. Por otra parte, sin embargo, hay que tener en cuenta algunas limitaciones de este enfoque clásico, por ejemplo, la exclusión del estudio de las nociones de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, el énfasis exagerado en la psicología del alumno, relegando «los fenómenos específicamente didáctico-matemáticos», o la renuncia a constituir la didáctica en disciplina científica (Gascón, 1998).

Cabe agregar con D'Amore, Font & Godino (2007) que

los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas deben orientarse al logro de unos objetivos formativos que incluyan unas prácticas matemáticas valiosas para la formación de los ciudadanos y profesionales y ello requiere también la apropiación de unos metaconocimientos sobre las propias matemáticas y sobre los conocimientos didácticos que contribuyan positivamente a dicha formación (pp. 74-75).

El análisis de los hallazgos indica que el desarrollo epistemológico del teorema de Pitágoras incide positivamente en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes porque les ayuda a comprender, desarrollar y relacionar nociones y teoremas, al tiempo que, desde la perspectiva de la evolución histórica de la didáctica de las Matemáticas, podrán descubrir y crear conceptos propios y aplicarlos de mejor manera durante las clases (Barreto-García, 2008).

## **Enseñanza y aprendizaje integrados con las fases de aprendizaje del modelo Van Hiele y las TIC**

Esta investigación se va a desarrollar teniendo en cuenta las tres fases del modelo Van Hiele, expuestas por Jaramillo & Esteban (2006), integrando las TIC como herramienta didáctica junto con el objeto matemático (el teorema), su interpretación geométrica y sus respectivas aplicaciones en contextos sociales. También se pretende el desarrollo del aprendizaje colaborativo para que los estudiantes desarrollen la capacidad de resolver problemas de manera independiente. En este punto, los alumnos contarían con la asistencia de un agente (el profesor) responsable de mediar y diseñar condiciones que les de seguridad y que permita la apropiación del conocimiento para luego compartirlo en su contexto; es decir,

se pretende que los estudiantes intercambien ideas utilizando herramientas tecnológicas que les permitan interactuar con problemas contextuales. Grosso modo, las fases del modelo referido son:

**Fase 1 (preguntas/información):** con fundamento en la afirmación de Ausubel, Novak & Hanesian (1987) “si tuviera que reducir toda la Psicología Educativa a un solo principio diría lo siguiente: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno/a sabe. Averígüese esto y enséñese en consecuencia” (p.1), se intenta acercar lo más posible a los estudiantes a una situación real. Esta fase se desarrolla de manera oral mediante preguntas condicionadas para saber qué conocimientos previos poseen los estudiantes y poder determinar de qué forma afrontar las actividades siguientes. La información para diseñar la hoja de ruta que permita responder de la manera más adecuada a las dificultades que se presenten en el desarrollo de la interpretación geométrica se recogerá a partir de una prueba diagnóstica (pretest) y de observaciones de clase, teniendo en cuenta el contexto educativo.

**Fase 2 (orientación dirigida):** el principal objetivo es que los estudiantes puedan descubrir, comprender y asimilar los conceptos; por lo tanto, aquí se requiere la mayor capacidad didáctica del docente para que haga actividades concretas, con unas secuencias lógicas bien dirigidas a un objetivo común.

En este paso, se usa lo encontrado en la fase 1 para elaborar e implementar la propuesta pedagógica., cuyo desafío principal es conectar las herramientas TIC con una estrategia que permita mejorar, de manera significativa, los procesos de enseñanza y de aprendizaje del teorema de Pitágoras, así como crear un ambiente que permita el desarrollo de ciertas competencias geométricas.

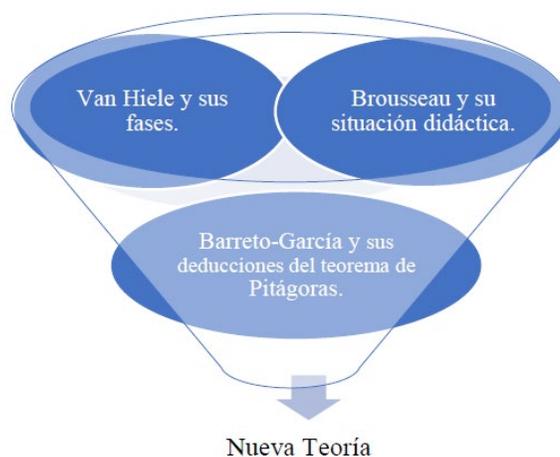
**Fase 3 (explicación/explicitación):** en esta fase se requiere que los estudiantes intercambien ideas y experiencias participativas, en tanto que los docentes tienen la función de orientadores del lenguaje que puedan usar los estudiantes. En este punto, la relación entre alumnos es vital, ya que les da pautas para organizar sus ideas, examinarlas y comunicarlas de manera comprensible (Jaime & Gutiérrez, 1990).

Luego de implementar la propuesta, interactuar con los educandos, y hacer las valoraciones pertinentes (heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación), se analizará cada instrumento para caracterizar el impacto de la propuesta, si mejoró

la práctica pedagógica docente (enseñanza) y si permitió mejorar las condiciones para la apropiación de conocimiento y el desarrollo de competencias geométricas (aprendizaje).

El modelo busca enriquecer la enseñanza por medio de distintas didácticas que generen choques cognitivos para que los estudiantes creen su propio concepto. En este caso, los profesores pueden guiar a los estudiantes por medio de didácticas tecnológicas, como el uso de las TIC, y así concretizar las transformaciones mentales que se necesitan para que los educandos resuelvan situaciones geométricas, como el análisis geométrico y comprobación del teorema de Pitágoras (Vargas-Vargas & Gamboa-Araya, 2013). , Las distintas fases que plantea el modelo Van Hiele se pueden graficar de la siguiente forma:

Figura 1. Modelo Van Hiele



Fuente: elaboración propia.

## DISEÑO METODOLÓGICO

### Metodología y diseño de la investigación

Con base en el enfoque adoptado por Alguacil-Gómez, Basagoiti-Rodríguez & Camacho-Gutiérrez (2006), la estrategia fundamental será articular «la producción de conocimiento de los agentes implicados en el proceso con la acción de transformación social», debido a que el consenso del diagnóstico permitirá tener insumos suficientes para la preparación de una propuesta que responda a las necesidades de los participantes en una investigación-acción participativa

(IAP), en la que la población conoce el contexto de la investigación y participa activamente con el investigador porque la intención primordial es aportar y proponer posibles soluciones a la problemática y luego analizar los resultados de estas propuestas para generar un cambio social (2006).

En este caso, la interacción entre el sujeto y el investigador se evidencia en la relación entre el profesor y los estudiantes, que mediante un proceso científico e investigativo busca mejorar las estrategias de estudio y aprendizaje, y los estudiantes que necesitan desarrollar y optimizar sus competencias.

### ***Etapas metodológicas de la investigación***

En primer lugar, con la formulación, se explica y precisa el qué y el cómo se va investigar (Pereira-Pérez, 2011). Así, mediante una serie de observaciones se evidenció que los estudiantes presentaban dificultades en el área de Matemáticas (véase Tabla 2), más explícitamente en la funcionalidad y aplicaciones del teorema de Pitágoras. En segundo lugar, el *diseño* responde a las preguntas sobre la manera en que se llevará a cabo el estudio y sobre su ubicación espacio-temporal.

Por último, en la *ejecución* se definen las técnicas que permitan el contacto con el sujeto, tales como la entrevista y la elaboración colectiva de actividades y talleres. En esta fase, se implementa la propuesta pedagógica para posteriormente hacer su análisis (Quintana, 2006).

Para aportar al mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje del teorema de Pitágoras y sus aplicaciones, se trabajó con un enfoque cualitativo, que según Rivas-Meza (2006):

Debido a los exiguos resultados que la orientación cuantitativa ha tenido en áreas tan trascendentes como la educación y el desarrollo humano, se ha ido desplegando una revolución silenciosa en la metodología de las ciencias humanas y sociales, lo cual evidencia un renovado interés y una sentida necesidad por la metodología cualitativa (p. 757).

### ***Población y Muestra***

Se estableció que la población serían los 95 estudiantes de octavo grado del Colegio Distrital San Vicente de Paúl, ubicado en el nororiente de Barranquilla.

Como muestra se escogieron los 30 estudiantes, hombres y mujeres, de entre 12 y 14 años, del grado octavo A. esta selección se hizo mediante un muestreo no probabilístico, con base en las dificultades observadas en el aprendizaje de las Matemáticas durante los dos primeros periodos del año escolar.

### *Técnicas e instrumentos*

La validación de los instrumentos se hizo mediante la revisión y aprobación de cinco (5) expertos con título doctoral y experiencia en el área de investigación. Según Rojas-Crotte, (2011), toda técnica de investigación requiere de unos instrumentos de aplicación que, en el caso de este estudio, fueron los siguientes:

- *La observación:* se observó a los estudiantes durante la ejecución de las actividades programadas para evidenciar la actitud y el interés frente al tema, y teniendo en cuenta el tipo de enseñanza. El instrumento que se usó para recolectar la información fue el registro anecdótico, que se hacía, como es lo adecuado, después de concluida la actividad.
- *La entrevista semiestructurada:* este tipo de entrevista tiene mayor de flexibilidad que las estructuradas, porque permite adaptar las preguntas a los entrevistados, facilitando la identificación de errores y disipar el formalismo (Díaz-Bravo, Torruco-García, Martínez-Hernández, & Varela-Ruiz, 2013). Esta técnica fue aplicada al profesor de Matemáticas del grado octavo A. Se le hicieron una serie de preguntas relacionadas con la metodología usada para la enseñanza del teorema de Pitágoras para evidenciar la forma en que los estudiantes aprenden y extraer los insumos suficientes para la realización e implementación de la propuesta de intervención.
- *La encuesta:* fue aplicada a los estudiantes del grado octavo A mediante un cuestionario (evaluación diagnóstico) sobre los saberes previos acerca del teorema de Pitágoras y la forma en que se les ha enseñado, con el fin de obtener información individual y grupal sobre la situación problema (Grasso, 2006).

## PROPUESTA

### Título de la propuesta

GEUP y GeoGebra como herramientas TIC para la enseñanza del teorema de Pitágoras y sus aplicaciones.

### *Introducción de la propuesta*

La propuesta pedagógica inicia con una serie de actividades de clase, que incluye una prueba diagnóstica, para caracterizar los saberes previos de los estudiantes. A partir de aquí, se demuestra la funcionalidad contextual del teorema de Pitágoras con la mediación de la aplicación GeoGebra. Este programa facilita que los estudiantes comprendan los conceptos de manera clara y específica (hipotenusa y catetos) y les permite ver gráficamente sus aplicaciones prácticas, puesto que muestra diferentes formas de concretizar esa abstracción de las matemáticas y posibilita la participación de todos los estudiantes en el desarrollo de las actividades.

Este procedimiento se hizo siguiendo las fases del modelo de Van Hiele: presentación de preguntas para recolectar la información, orientación dirigida por el profesor y explicitación en la que los estudiantes intercambiaron ideas, mientras que el profesor se encargaba de corregir el uso del lenguaje específico de la materia.

Esta propuesta busca encontrar distintas formas de concretizar el teorema de Pitágoras y sus aplicaciones, de tal manera que facilite el proceso de enseñanza y aprendizaje; en este sentido, Bravo & Arrieta (2003) afirman que:

Las demostraciones también contribuyen al desarrollo de operaciones mentales generales tales como abstraer, concretar, analizar, sintetizar, comparar, clasificar, particularizar y generalizar y que el trabajo con teoremas matemáticos y sus demostraciones tiene una poderosa influencia sobre el desarrollo de capacidades para argumentar, fundamentar, inferir, refutar y deducir (p. 4).

La relevancia de esta afirmación radica en el hecho de que la propuesta busca una mejor forma de analizar e interpretar las distintas aplicaciones del teorema de Pitágoras, además de la incorporación de las TIC en la institución, pues, según

el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 2003), el uso de la tecnología en las aulas es vital en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

### ***Fundamentación teórica de la propuesta***

De acuerdo con Palomo-López, Ruiz-Palmero & Sánchez-Rodríguez (2006) «Las TIC ofrecen la posibilidad de interacción que pasa de una actitud pasiva por parte del alumnado a una actividad constante, a una búsqueda y replanteamiento continuo de contenidos y procedimientos» aspecto que esta propuesta resalta para implementar en una institución oficial.

Por otra parte, Calzadilla (2002) manifiesta que el aprendizaje es preponderantemente social, más que individual, debido a que las construcciones de los saberes necesitan de una interacción social y del uso del lenguaje. Esta teoría coincide con la pretensión de esta propuesta, que es que los estudiantes desarrollen distintos estilos de aprendizaje, tales como el colaborativo.

Rodríguez-Areal, Pérez, Fernández, Martín, & Guevara (2014) señalan que en las clases de Matemática debe implementarse el uso de las TIC porque el estudiante puede afianzar sus conocimientos e ir más allá de los procesos rutinarios. Además, cambios recientes en el currículo de la institución donde se adelanta la propuesta reconocen el uso de las computadoras como mediador en el proceso de aprendizaje.

Además, Alpízar-Vargas (2007) evidencia que aspectos como la visualización y construcción de algunas propiedades y conceptos geométricos se aprenden con mayor facilidad con la ayuda de softwares, tales como Cabri Express y The Geometer's Sketchpad, que se utilizaron de manera complementaria a los ya mencionados.

### ***Plan de acción***

Para conducir el proceso por un buen camino se realizó la siguiente planeación de la propuesta (ver Tabla 1):

Tabla 1. Plan de acción de la propuesta pedagógica

EVENTOS PEDAGÓGICOS	META	RECURSOS	TIEMPO	EVALUACIÓN
Actividad 1: presentación del teorema de Pitágoras y sus respectivas demostraciones.	Que los educandos visualicen y comprendan las propiedades del teorema de Pitágoras y lo relacionen con elementos de su contexto.	Proyector y computador. Salón de clases.	5 horas	Talleres grupales sobre situaciones-problema del teorema de Pitágoras.
Actividad 2: análisis de las aplicaciones del teorema de Pitágoras con las TIC (estrategias didácticas).	Que los alumnos puedan analizar y reflexionar sobre las aplicaciones del teorema de Pitágoras por medio de las TIC y la lúdica.	Fomi GeoGebra		Valoración de uso de herramientas tecnológicas por los educandos para aprender teorema de Pitágoras.
Actividad 3: los estudiantes hacen trabajos grupales para intercambiar ideas sobre el teorema de Pitágoras y sus aplicaciones lógicas; se hacen correcciones en el uso del lenguaje matemático.	Que los estudiantes describan formalmente las propiedades del teorema de Pitágoras y sus aplicaciones y que identifiquen situaciones problemáticas donde no haya una solución de manera lógica.			Evaluación colaborativa. Autoevaluación. (véase anexo 3.)

Fuente: elaboración propia.

### Actos pedagógicos

La propuesta pedagógica se apoyó en los niveles de aprendizaje de Van Hiele, de acuerdo con la esquematización hecha por Jaime & Gutiérrez, (1990). Para el caso particular de la población en estudio se delimitaron los tres primeros niveles del modelo.

En el primer nivel, los estudiantes hacen interpretaciones visuales un reconocimiento, de los objetos como un todo, sin discriminar atributos individuales ni generalizar características diferenciadoras o clasificatorias. «Los estudiantes no suelen reconocer explícitamente las partes de que se componen las figuras ni sus propiedades matemáticas». (Jaime & Gutiérrez, 1990). En el segundo nivel, los estudiantes hacen ejercicios de análisis y empiezan a percibir las partes y características matemáticas de las figuras y a deducir otras propiedades a partir de la experimentación. «Sin embargo, no son capaces de relacionar unas

propiedades con otras, por lo que no pueden hacer clasificaciones lógicas de las figuras basándose en elementos o propiedades» (Jaime & Gutiérrez, 1990).

En el tercer nivel, como los estudiantes inician su razonamiento formal ya pueden clasificar lógicamente a partir de propiedades o relaciones de las figuras y pueden describirlas en términos matemáticos, pero todavía «no comprenden la necesidad del encadenamiento» (p. 309) de los pasos individuales de un razonamiento lógico formal porque su nivel de razonamiento cuantitativo está en proceso de desarrollo. Al final, se hace un intercambio de ideas en el marco del aprendizaje colaborativo.

### ***Evaluación***

La evaluación será continua y formativa, autoevaluativa y coevaluativa, para que los estudiantes reconozcan sus propios aprendizajes y el de sus pares. El propósito es encontrar criterios que les permitan ser objetivos, críticos y reflexivos ante su propio trabajo y el de los demás.

### ***Autoevaluación***

Aprender a criticar, comprender y reflexionar sobre los procesos de aprendizaje individual lleva a los estudiantes a valorar mejor y con mayor responsabilidad el estado actual de su proceso y a crear una hoja de ruta que les permita mejorar constantemente (Calatayud Salom, 2008). El instrumento utilizado para esta técnica fue un cuestionario con preguntas abiertas que le permitiera al estudiante hacer una autocrítica evaluativa.

### ***Evaluación colaborativa***

En este caso la técnica que se utilizó fue el debate abierto, con una intención dirigida,

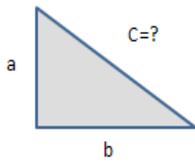
Debido a que el aprendizaje colaborativo se da en espacios de trabajo en grupo, es importante recalcar que el aprendizaje que busca generar este método no se da necesariamente de forma natural al dar una instrucción o tarea a un grupo de alumnos, ya que debe existir a la base una intencionalidad que dé paso, a través del trabajo en equipo, al aprendizaje deseado o planificado (Lillo Zuñiga, 2013, p. 112).

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Luego de recabar la información mediante la prueba diagnóstica, las entrevistas, las observaciones y las pruebas finales se hicieron ciertas descripciones cualitativas para caracterizar el antes y después de la propuesta pedagógica.

En la Tabla 2 se muestra el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos a partir de los instrumentos aplicados y utilizados en la investigación.

**Tabla 2.** Análisis de la prueba diagnóstica

PREGUNTAS	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
Explique sus ideas sobre el teorema de Pitágoras y además haga un esquema que se relacione con este teorema.	Luego de realizar el análisis de las respuestas de los estudiantes, se evidenció que un poco más de la mitad de los estudiantes conocen los términos del teorema de Pitágoras, tales como la hipotenusa y los catetos. Sin embargo, la mayoría de los estudiantes afirmó que el teorema solo se utiliza para hallar la hipotenusa. En cuanto a los esquemas, se hizo notorio que más de la mitad de los estudiantes (el 76.66 %) no poseen ideas sobre la representación geométrica del teorema.
¿En qué clase de triángulo se aplica el Teorema de Pitágoras?	Se evidenció que la mayoría de los estudiantes sabe que el teorema de Pitágoras se aplica en el triángulo rectángulo. Sin embargo, no se puede dejar de lado que varios estudiantes erraron al responder: los que afirmaron que el teorema se aplica en el triángulo isósceles dieron esta respuesta puesto que dos de sus lados son iguales. Por las respuestas a esta pregunta se puede afirmar que los estudiantes no tienen clara la demostración ni la definición del teorema de Pitágoras.
Explica las dificultades que has tenido cuando en el colegio te han explicado el teorema de Pitágoras.	A partir de las respuestas se puede inferir que los estudiantes no tienen claro el teorema de Pitágoras ni sus propiedades, además tampoco saben cómo proceder con los problemas de aplicación. Luego, puede afirmarse que el proceso de enseñanza y aprendizaje no fue el más óptimo para los estudiantes. Cabe resaltar que los estudiantes que afirmaron no tener dificultad en la explicación del teorema tampoco tuvieron buenos resultados en la solución de los problemas planteados en la prueba.
Calcular la hipotenusa del triángulo rectángulo de lados $a=5$ cm y $b=6$ cm 	Se observó que los estudiantes tienen dificultades para realizar potencias, pues los resolvieron multiplicando base por exponente, y también para hallar raíces y las propiedades.
Problemas de aplicación	En los problemas de aplicación se evidenció que los estudiantes tienen dificultades en la solución de potencias, las propiedades de una raíz y en la definición del teorema de Pitágoras.

PREGUNTAS	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
<p>Cuando les presentaron el teorema de Pitágoras y sus aplicaciones ¿lo hicieron con ayuda tecnológica? Explique.</p>	<p>En las respuestas de los estudiantes se encontró una contradicción, puesto que algunos afirmaron que los profesores sí usaron las TIC en la enseñanza del teorema de Pitágoras, mientras que otros dijeron lo contrario; se dice que es una contradicción porque ambos grupos asistieron a la misma clase, dictada por el mismo profesor. Se pudo concluir que, si los estudiantes que dijeron que sí están en lo correcto, entonces la clase no fue significativa para los estudiantes que dijeron que no. Además, la clase se habría dado con proyector de diapositivas. Por otra parte, algunos de ellos fueron más allá en sus respuestas, indicando que no se utilizó ningún software matemático o alguna herramienta que permitiera una mejor ilustración del nuevo concepto a aprender.</p>
<p>¿Conoce algún software para trabajar el teorema de Pitágoras?</p>	<p>La mayoría de los estudiantes dijo no conocer un software para trabajar el teorema de Pitágoras, por lo que se puede deducir que el profesor no recurrió a un programa que le permitiera al estudiante observar y analizar de una mejor forma el teorema y su demostración para poder comprenderlo. Si vamos más allá, la mayoría señaló que en realidad nunca había manipulado ningún software matemático ni tenía conocimiento de su existencia.</p>

Fuente: elaboración propia.

Debido a las deficiencias encontradas en el área de Matemáticas, además de su poca cercanía a las TIC (véase Tabla 2), se hace necesario atacar esta dificultad de una forma diferente a como se ha venido haciendo, buscando nuevos resultados que permitan concluir qué estrategia es la más conveniente para esta población en particular. Por lo anterior, se recurre al apoyo de las TIC y se hace un análisis del impacto que tienen en el desarrollo cognitivo de los estudiantes y en su nivel de comprensión de las nuevas temáticas.

La prueba diagnóstica dio lugar a la implementación de una propuesta para transformar la realidad particular de un grupo de estudiantes que muestra desconocimiento de las TIC relacionadas con la temática expuesta. Además, como lo señala Alpízar-Vargas (2007), este tipo de herramientas puede ayudar significativamente a mejorar las competencias en geometría, tales como la justificación de propiedades y la elaboración y comprensión de conceptos. Se utilizará un software de libre acceso para que el desarrollo de la propuesta pueda ser llevado a cabalidad y logre atender todas las necesidades.

Durante el postest, casi el ciento por ciento de los estudiantes mostraron habilidades en la justificación de propiedades geométricas y comprensión de conceptos. También fueron capaces de identificar las situaciones en las que se debe usar el teorema de Pitágoras y con ayuda de las TIC intuitivamente encontraron estrategias para resolver todos los problemas, incluso los de la prueba diagnóstica.

De esta manera, los estudiantes se sintieron estimulados a aprender Matemáticas y a reconocer su importancia en el desarrollo de las sociedades.

## ANÁLISIS DE LA ENTREVISTA Y DEL REGISTRO ANECDÓTICO

### Análisis de la entrevista

De acuerdo con las respuestas, se puede decir que la profesora entrevistada no usa las TIC en sus clases para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje. También se evidenció que el colegio no ofrece capacitaciones sobre el uso de tecnología, pues la profesora también manifestó que, aunque tenía el deseo de implementar tecnologías en sus clases, no sabía cómo proceder. Como afirma Gómez (2008),

Los profesores mantienen sus métodos de enseñanza tradicional. En conversaciones informales han manifestado algunos, (...) falta de conocimiento y habilidades para acompañar a sus estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje mediado por el uso de las TICs (*sic*), mostrando incluso actitudes y opiniones dispares hacia su uso y efectividad (p. 2).

Entonces, de acuerdo con los resultados de la prueba diagnóstica se puede afirmar que esta situación afecta directamente a los estudiantes porque no se sienten motivados por las clases tradicionales de la docente. También es evidente que hay un problema en la formación docente, puesto que la profesora no se cuestiona y no hace propuestas diferentes para generar interés en los estudiantes. Por situaciones como estas, este trabajo busca generar alternativas de alto nivel para que los docentes de Matemáticas estén a la altura de las exigencia y retos de la actualidad.

### Análisis del registro anecdótico

Para la recolección de la información se realizó una prueba diagnóstica en la que se identificaron todas las dudas de los estudiantes con respecto al teorema de Pitágoras y sus aplicaciones. Seguidamente, después de implementar el software GEUP, acompañado de una actividad lúdica se observó un cambio notorio en la actitud de los estudiantes, mostrándose motivados, y se evidenció que comprendieron la demostración. Se puede concluir que esto se da porque por su

naturaleza interactiva, las TIC permiten «que se pasa de una actitud pasiva por parte del alumnado a una actividad constante, a una búsqueda y replanteamiento continuo de contenidos y procedimientos» (Palomo-López, Ruiz-Palmero & Sánchez-Rodríguez, 2006).

Finalmente, en la mesa redonda, cuando los estudiantes daban su opinión, se notó el dominio que tenían del tema porque podía expresarse con seguridad. Además, se evidenció que hubo una aceptación y un cambio significativo adelante el tema y el método de enseñanza. Por otra parte, se evidenciaron practicas repetitivas del docente, replicando prácticas pedagógicas tradicionales, sin ningún cambio o alternativa que pueda llevar a que los estudiantes mejoren las competencias del nivel que se encuentran (Valbuena-Duarte, Conde-Carmona & Padilla-Escorcia, 2018).

## CONCLUSIONES

En la caracterización de los procesos de aprendizaje de los estudiantes de conceptos geométricos y, específicamente del teorema de Pitágoras, se encontraron deficiencias profundas, confusión en la construcción de conceptos y dificultades con la justificación de las propiedades. En consecuencia, se elaboró una hoja de ruta que, a partir de una revisión teórica, permitiera identificar las principales estrategias utilizadas para el desarrollo del pensamiento geométrico. En este sentido fue posible implementar herramientas tecnológicas que sirvieran como mediador y punto de soporte de la propuesta pedagógica. En cuanto a la implementación de estrategias mediadas por las TIC, se hizo necesario caracterizar los conocimientos previos e indagar sobre la experiencia previa de los estudiantes con relación al uso de las tecnologías. Por ello el hecho de que la mayoría de estudiantes nunca hubieran tenido la oportunidad de manipular algún software matemático, incidió favorablemente en su grado de motivación durante el proceso.

La didáctica y los softwares usados evidenciaron un progreso importante en el aprendizaje de los estudiantes, que avanzaron en procesos que estaban estancados, comprendieron conceptos y desarrollaron habilidades para la justificación de las propiedades, incluso de manera intuitiva y visual, con una incidencia importante en el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Por otra parte, evidenciamos el potencial didáctico que tienen GEUP y GeoGebra como software en la enseñanza de las Matemáticas, además, la facilidad de manipulación, incluso para los estudiantes, permitió una mayor conexión y pertinencia durante la propuesta de intervención.

También se puede decir que la implementación de herramientas TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje del teorema de Pitágoras, mirado desde la geometría, suministró a los estudiantes la apropiación de conceptos y definiciones y permitió establecer relaciones de abstracción. Asimismo, el desarrollo de trabajos colaborativos, se evaluó efectivamente el error y la ejecución con rapidez y destreza de simulacros de experimentos; se pudieron identificar y definir estrategias metodológicas para facilitar el aprendizaje, que queda evidenciado en los análisis del diagnóstico y en desarrollo de las actividades de la implementación de la propuesta. Seguidamente, por medio del intercambio de ideas, los educandos llegaron a concluir que las demostraciones del teorema de Pitágoras que se presentaron con los softwares GeoGebra y GEUP son más fáciles de deducir o demostrar, en comparación con las que se realizaron con el uso del tablero.

## REFERENCIAS

- Alguacil-Gómez, J., Basagoiti-Rodríguez, M. & Camacho-Gutiérrez, J. (2006). Investigación-acción participativa en el barrio de San Cristóbal de los Ángeles (distrito de Villaverde, Madrid). *Cuadernos de Trabajo Social*, 19, 331-346. Recuperado de <https://revistas.ucm.es/index.php/CUTS/article/download/CUTS0606110319A/7575>
- Alpízar-Vargas, M. (2007). Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 2(3), 99-118. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6893/6579>
- Ausubel, D. P., Novak, J. & Hanesian, N. (1987). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Barreto-García, J. C. (2008). Deducciones del Teorema de Pitágoras a lo largo de la historia como recurso didáctico en el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática. *Números*, (69), 11-21. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/224208>

- Bravo, M. & Arrieta, J. (2003). Una estrategia didáctica para la enseñanza de las demostraciones en geométricas: resultados de su implementación. En E. Castro-Martínez (Coord.), *Investigación en educación matemática: séptimo Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (pp. 153-160). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2258643>
- Cabrilog SAS [Programa de computador]. (2017). Recuperado de <https://cabri.com/en/>
- Calatayud Salom, M. A. (2008). *La autoevaluación como estrategia de aprendizaje para atender a la diversidad*. Recuperado de <https://www.educaweb.com/noticia/2008/01/28/autoevaluacion-como-estrategia-aprendizaje-atender-diversidad-2752/>
- Calzadilla, M. E. (2002). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 29(1) 1-10. <https://doi.org/10.35362/rie2912868>
- Cantoral, R., Farfán, R. M., Cordero, F., Alanís, J. A., Rodríguez, M. A., & Garza, A. (2005). *Desarrollo del pensamiento matemático*. México: Editorial Trillas.
- D'Amore, B., Font, V., & Godino, J. D. (2007). La dimensión metadidáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. *Paradigma*, 28(2), 49-77. Recuperado de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1011-22512007000200003](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512007000200003)
- Díaz-Bravo, L. Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349733228009>
- Dynamic Geometry [Software computer]. (2014). Retrieved from <http://www.dynamicgeometry.com/index.html>
- El Tiempo. (2014). Colombia, en el último lugar en nuevos resultados de pruebas Pisa. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14224736>
- Gascón, J. (1998). *Evolución de la didáctica de las Matemáticas como disciplina científica*. Recuperado de [http://2633518-0.web-hosting.es/blog/didact\\_mate/2.Evoluci%C3%B3nde%20la%20did%C3%A1ctica%20de%20las%20matem%C3%A1ticas.pdf](http://2633518-0.web-hosting.es/blog/didact_mate/2.Evoluci%C3%B3nde%20la%20did%C3%A1ctica%20de%20las%20matem%C3%A1ticas.pdf)

- GeoGebra [Programa de computador]. (2019). Recuperado de <https://www.geogebra.org/about>
- GEUP [Programa de computador]. (2019). Recuperado de <http://www.geup.net/es/>
- Godino, J & Batanero, C. (2009). *Formación de profesores de Matemáticas basada en la reflexión guiada sobre la práctica*. Recuperado de <http://www.seiem.es/docs/comunicaciones/GruposXII/cdpp/GodinoYBatanero.pdf>
- Gómez, W. (2008). Significado que le dan los profesores al uso de las TIC en los procesos de enseñanza y de aprendizaje en dos instituciones educativas de Floridablanca. Recuperado de [http://colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-172430\\_archivo.pdf](http://colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-172430_archivo.pdf)
- Grasso, L. (2006). Encuestas. Elementos para su diseño y análisis. Argentina: Editorial Brujas.
- Jaime, A. & Gutiérrez, A. (1990). Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la Geometría: el modelo de Van Hiele. En S. Linares y M. V. Sánchez (Eds.), *Teoría y práctica en educación matemática* (pp. 295-384). Sevilla: Alfar.
- Jaramillo, C. M., & Esteban, P. V. (2006). Enseñanza y aprendizaje de las estructuras matemáticas a partir del modelo de Van Hiele. *Revista Educación y pedagogía*, 18(45), 111-118. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2239973>
- Marín-Sánchez J. O. (2015). *Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión en el aprendizaje del teorema de Pitágoras en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín* (Tesis de maestría). Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/51905/1/71395921.2015.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia, MEN. (2003). Guía N° 6. *Estándares Básicos de Competencias Ciudadanas*. Recuperado de <https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-75768.html>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia, MEN. (2013). *Colombia en PISA 2012. Principales resultados*. Recuperado de <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/237187/Presentacion%20principales%20resultados%20Colombia%20en%20PISA%202012.pdf>

- Odetti, V. (2012). *Experiencias valiosas con uso de TIC en las escuelas públicas de la provincia de Buenos Aires*. Recuperado de <https://www.cippeec.org/wp-content/uploads/2017/03/1194.pdf>
- Palomo-López, R., Ruiz-Palmero, J. & Sánchez-Rodríguez, J. (2006). *Las TIC como agentes de innovación educativa*. Recuperado de [https://www.edubcn.cat/rcs\\_gene/11\\_TIC\\_como\\_agentes\\_innovacion.pdf](https://www.edubcn.cat/rcs_gene/11_TIC_como_agentes_innovacion.pdf)
- Panizza, M. (2003). Conceptos básicos de la teoría de situaciones didácticas. En M. Panizza (Comp.). *Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB. Análisis y propuestas*. Buenos Aires: Paidós
- Pereira-Pérez, Z., (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare* 15(1), 15-29. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194118804003>
- Perry, P. (2000). *Una propuesta para abordar el teorema de Pitágoras en clase*. Bogotá: EMA [http://funes.uniandes.edu.co/1109/1/65\\_Perry2000Una\\_RevEMA.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/1109/1/65_Perry2000Una_RevEMA.pdf)
- Posadas, P & Godino, J. (2017). Reflexión sobre la práctica docente como estrategia formativa para desarrollar el conocimiento didáctico-matemático. *Didacticae*, (1), 77-96. Recuperado de <http://revistes.ub.edu/index.php/didacticae/article/view/18092>
- Quintana, A. (2006). Metodología de investigación científica cualitativa. En A. Quintana y W. Montgomery (Eds.), *Psicología: Tópicos de actualidad*. Pp. 47-84) Lima: UMNSM. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/278784432\\_Metodologia\\_de\\_Investigacion\\_Cientifica\\_Cualitativa](https://www.researchgate.net/publication/278784432_Metodologia_de_Investigacion_Cientifica_Cualitativa)
- Rivas-Meza, M. (2006). Reseña de “La investigación cualitativa etnográfica en educación. Manual teórico-práctico” de Miguel Martínez M. *Educere*, 10(35), 757-758. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35603520>
- Rodríguez-Areal, E., Pérez, M. A., Fernández, A., Martín, L. & Guevara, R. (2014). Una experiencia en el empleo de las TIC en la enseñanza de la Matemática. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/266.pdf>
- Rojas-Crotte, I. R. (2011). Elementos para el diseño de técnicas de investigación: una propuesta de definiciones y procedimientos en la investigación

científica. *Tiempo de educar*, 12(24), 277-297. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31121089006>

Valbuena-Duarte, S., Conde-Carmona, R. & Ortíz-Ortíz, J. D. (2018). Perfil de formadores que administran módulos de investigación y práctica en Ciencias sociales y humanas. *Logos, Ciencia & Tecnología*, 10(2), 57-66. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/11380/>

Valbuena-Duarte, S., Conde-Carmona, R. J., & Padilla-Escorcía, I. A. (2018). Caracterización de la práctica pedagógica e investigación en educación matemática: mirada desde los maestros en formación y egresados. *Logos, Ciencia & Tecnología*, 10(4), 90-99. Recuperado de <http://revistalogos.policia.edu.co/index.php/rlct/article/view/502>

Vargas-Vargas, G. & Gamboa-Araya, R. (2013). La enseñanza del Teorema de Pitágoras: una experiencia en el aula con el uso del GeoGebra, según el modelo de Van Hiele. *Uniciencia*, 27(1), 95-118. Recuperado de <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/4945>

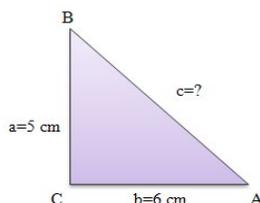
## ANEXOS

### Anexo 1. Prueba diagnóstica

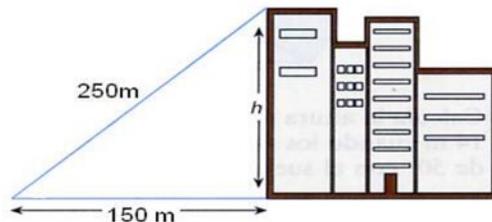
Objetivo: determinar los saberes previos de los estudiantes

#### Teorema de Pitágoras

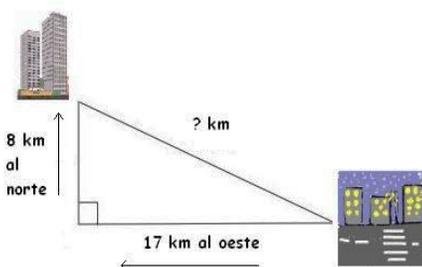
1. Explique sus ideas sobre el teorema de Pitágoras y esquematícelas en un gráfico.
2. ¿En qué clase de triángulos se aplica el teorema de Pitágoras?
3. Explique las dificultades que ha tenido cuando en el colegio le han explicado el teorema de Pitágoras.
4. Calcular la hipotenusa del triángulo rectángulo de lados  $a=5$  cm y  $b=6$  cm.



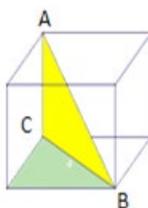
5. Calcular la medida de la diagonal de un tablero con dimensiones 1.75 cm de altura, y 2.30 cm de base.
6. Si nos situamos a 150 m de distancia de un edificio, la visual del extremo superior es de 250 m. ¿Cuál es la altura total del edificio?



7. Una ciudad se encuentra 17 km al oeste y 8 km al norte de otra. ¿Cuál es la distancia real lineal entre las dos ciudades?



8. Un cubo mide 10 cm por cada lado, ¿cuánto mide el segmento BC?



9. ¿Cuándo le presentaron este teorema y sus aplicaciones lo hicieron con ayuda tecnológica? Explique.
10. ¿Conoce algún software para trabajar el teorema de Pitágoras?

## Anexo 2. Entrevista

Objetivo: se pretende evidenciar la metodología usada por el docente de Matemáticas en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

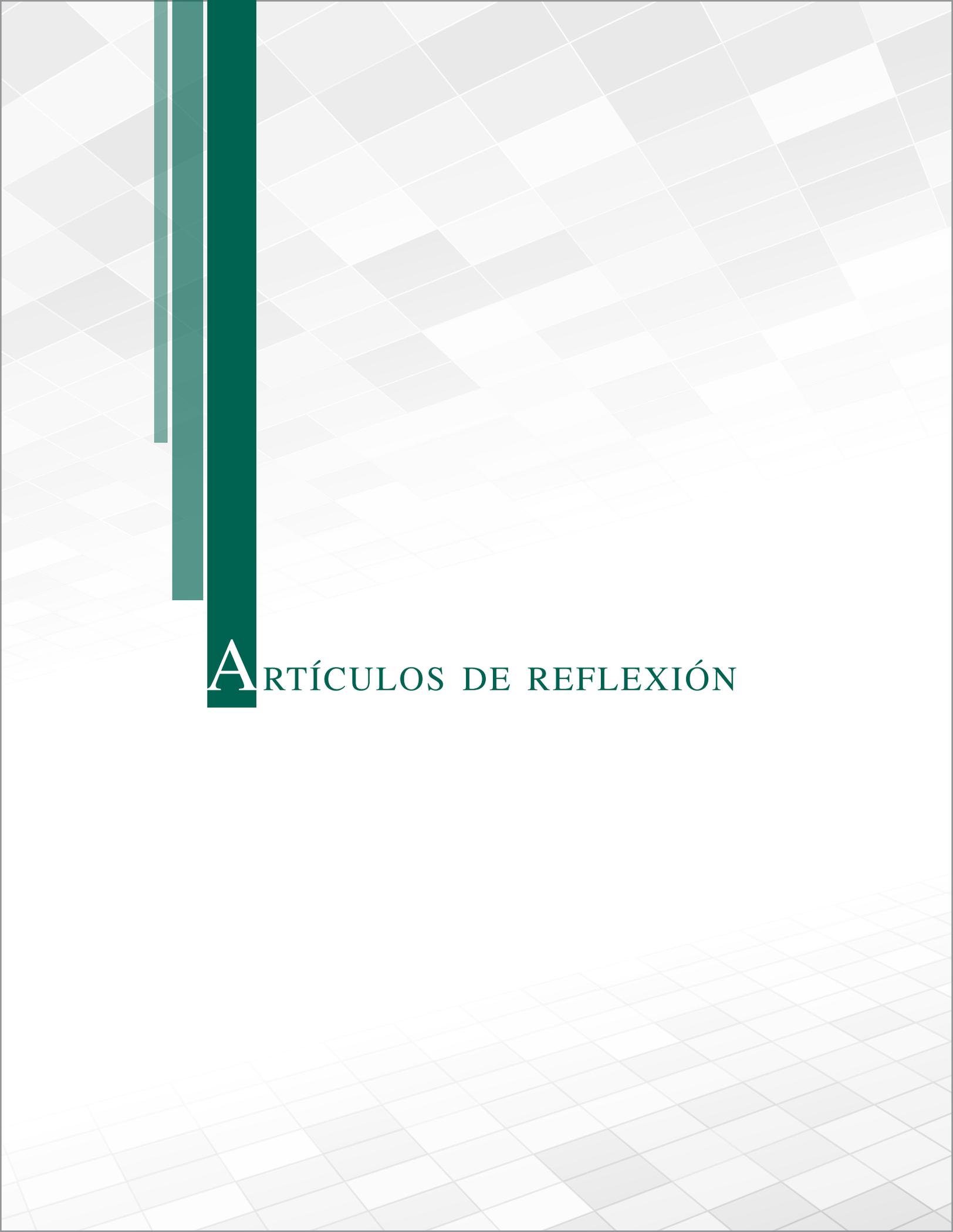
1. ¿Considera que es útil para sus estudiantes el aprendizaje del teorema de Pitágoras? ¿Por qué?
2. ¿Cómo imagina el escenario ideal para la enseñanza del teorema de Pitágoras?
3. En el proceso de enseñanza y aprendizaje del teorema de Pitágoras ¿qué tan motivados e interesados se muestran los estudiantes respecto a este tema?
4. Describa cómo realiza el proceso de enseñanza del teorema de Pitágoras.
5. ¿Considera importante enseñar a los estudiantes mediante ejercicios que tienen aplicación en la vida diaria? ¿Por qué?

## Anexo 3. Autoevaluación

Objetivo: evidenciar los resultados, luego de la aplicación de la propuesta de trabajo.

1. ¿Consideras que mejoraste en cuanto a las ideas que tenías sobre el teorema de Pitágoras?
2. ¿Obtuviste una mejor comprensión de la demostración del teorema de Pitágoras con las actividades presentadas y el uso de las TIC?
3. ¿Se te facilitó el aprender el teorema de Pitágoras por medio de las TIC?
4. ¿Consideras que es importante para tu aprendizaje el intercambio de ideas entre tus compañeros durante la clase? Justifica tu respuesta.
5. ¿Piensas que en la clase de Matemáticas deberían hacer más uso de las TIC para facilitar el aprendizaje? Justifica tu respuesta.
6. ¿Te sentiste más motivado al aprender el teorema de Pitágoras a través de las TIC?



The background features a light gray grid pattern that recedes into the distance, creating a 3D effect. On the left side, there are two vertical bars: a thin light green one and a wider, darker green one. The title is positioned at the bottom of the dark green bar.

# ARTÍCULOS DE REFLEXIÓN



# La construcción cinemática de la ciudad: una aproximación a la actualidad de la Medellín representada\*

*The Cinematic Construction of the City: An Approach to Contemporary Representations of Medellín*

 Simón Puerta-Domínguez\*\*

---

\* El artículo es parte de los resultados de la investigación titulada «Construcción cinemática de la ciudad. Representaciones y dinámica identitaria en la Medellín contemporánea», desarrollada entre 2017 y 2019 como parte de los procesos del Grupo de Investigación y Gestión sobre Patrimonio – GIGP, del Departamento de Antropología de la Universidad de Antioquia, y está adscrita al Centro de Investigaciones Sociales y Humanas – CISH de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanas de esta universidad.

\*\* Integrante del Grupo de Investigación y Gestión sobre Patrimonio, Departamento de Antropología, Universidad de Antioquia, Medellín - Colombia. Email: puerta.dominguez@gmail.com

Fecha de recepción: 24 de marzo de 2019

Fecha de aceptación: 06 de mayo de 2019

## Cómo referenciar / How to cite

Puerta-Domínguez, S. (2019). La construcción cinemática de la ciudad: una aproximación a la actualidad de la Medellín representada. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 11(21), 285-310. <https://doi.org/10.22430/21457778.1285>

**Resumen:** el presente artículo es una apropiación de la propuesta de aproximación al cine del filósofo norteamericano Fredric Jameson para interpelar las nuevas formas de representación que aparecen en las películas recientes que están relacionadas con la ciudad de Medellín. El ejercicio teórico se realiza a partir de la obra de los noventa de Víctor Gaviria y de sus continuidades y rupturas con tres películas recientes de la ciudad: *Mambo Cool*, *Los Nadie* y *Matar a Jesús*, señalando tránsitos en las políticas locales de la imagen, su valoración moral y su sentido como proyecto urbano de Medellín. La representación cinematográfica aporta a la comprensión de un contexto social específico, develándose como un registro sintomático de sus contradicciones inherentes. Más que un estudio que agote el ejercicio de análisis, se trata de un ensayo propiamente dicho, donde se sugiere una aproximación no conclusiva, abierta y en constante proceso de constitución.

**Palabras clave:** representación cinematográfica-Medellín, cine- capitalismo tardío, narrativas cinemáticas, cine-aspectos sociales y culturales.

**Abstract:** This article is an appropriation of the approach to cinema proposed by the philosopher Fredric Jameson to question the new forms of representation that appear in recent films related to Medellín. The theoretical exercise is based on Victor Gaviria's work of the nineties and its continuities and ruptures with three recent films of the city: *Mambo Cool*, *Los Nadie*, and *Matar a Jesús*, pointing out transitions in the local politics of the image, its moral value, and its meaning as an urban project. Cinematographic representation contributes to the understanding of a specific social context, revealing itself as a symptomatic record of its inherent contradictions. More than a study that exhausts the exercise of analysis, it is an essay in which a non-conclusive, open and in constant process of constitution approach is suggested.

**Keywords:** cinematic representation-Medellin, cinema-late capitalism, cinematic narratives, cinema-social and cultural aspects.

## INTRODUCCIÓN

Este artículo se ocupa de pensar las nuevas formas de representación en las películas relacionadas con la ciudad de Medellín. Aunque no puede concebirse como sistemática o exhaustiva, se trata más bien de una aproximación experimental y fragmentaria, que daría cuenta de cómo esas nuevas formas se manifiestan en las obras. La hipótesis inicial señala que lo representado en el cine se corresponde con la vivencia de una ciudad determinada y parcialmente caracterizable y, al mismo tiempo, con una vivencia más general y abstracta de la ciudad en el capitalismo tardío.

La representación cinematográfica ilumina tanto la interpretación de las dos experiencias, particular y general, como su tensión dialéctica. Para desarrollar el argumento, se hace una apropiación de la propuesta de aproximación al cine del filósofo norteamericano Jameson (2018), quien entiende que lo que se observa y puede analizar aquí son «narrativas sintomáticas» (p. 41), más que narrativas consolidadas o directas para tratar el problema; que el cine propicia elementos de representación, siempre abiertos y fragmentarios, parciales y meramente indicativos de aquello que están mostrando. De esta manera, las relaciones entre cine y realidad social, establecidas en el análisis, apelan a aquello externo a las obras (mediaciones históricas, conceptuales y políticas), y ayudan a iluminar, desde la intervención teórica de la que participa, la mediación consciente de quien interpreta. Lo representado en el cine es sintomático de aquello que sucede en la realidad social. Esa es la dialéctica representación-realidad que propone Jameson. Para cada caso, además, quien interpela las imágenes, el teórico, es quien se permite establecer ejes de análisis para identificar síntomas a partir de los cuales trabajar.

Jameson (2018) sugiere esta mediación consciente o participación activa en la generación de «hipótesis conspiratorias» (p. 30) en las películas, como forma de dar cuenta de la totalidad social de la que tenemos conciencia, o sobre la que debemos esforzarnos por tener conciencia. Con esto se refiere al uso de las películas para ir *más allá* de ellas. Esta fecundidad del cine para interpelar la realidad social hace que quienes interpretan las películas puedan establecer relaciones entre personajes, situaciones, lugares y objetos relacionados de una manera tal que *conspiren* y nos permitan pensar.

Aventurar hipótesis es, pues, nuestra forma de enfrentarnos, desde la teoría social, a la ambigüedad propia de nuestro tiempo, y las *conspiraciones* elaboradas desde el ejercicio de interpretación son formas de escapar a lo fatal de esa ambigüedad con respecto a lo que se dice, a lo que se nombra y a lo sobredeterminado, lo que Bourdieu (2007) llamó, para el caso de la televisión, la estrategia ideológica-mediática de *ocultar mostrando*. A lo que se refiere el filósofo francés es a que la televisión pone en «muy serio peligro» (p. 7) tanto las diferentes esferas de la producción cultural, como la vida política y la democracia, porque aquella es una forma muy sofisticada y contundente de opresión simbólica. En un plano más amplio, del cual también participa el cine como parte de un entramado de imaginarios mediatizados, se debe cuestionar la forma en la cual la representación de la realidad social es, al mismo tiempo, su constante delimitación y codificación de características concretas y excluyentes.

Medellín, particularmente, es una ciudad que habla mucho de sí misma, al borde de saturar sus posibilidades de representación, de ir más allá de su (de)limitada autorrepresentación (la producción de su propia imagen, administrada y en clave comercial). Se observará que estas nuevas películas relacionadas con la ciudad (y a las que haremos referencia más adelante), tratan consciente e inconscientemente este problema de representación porque la muestran, la registran, la ubican en sus narraciones y ubican las situaciones, personajes y objetos que presentan como propios del contexto y, por último, se constituyen en interlocutores activos y pasivos a la vez. En las obras, en sus imágenes, se desarrolla la tensión inherente a la ciudad real: una ciudad incluyente/una ciudad hostil, una ciudad próspera/una ciudad adversa, una ciudad que es promesa/una ciudad que es fatalidad, y una gran variedad de otras formas contrapuestas que crean dicha tensión.

Es en este sentido que el presente artículo entra a hacer parte de un *texto conspiratorio*, como expresa Jameson (2018), que se valora como

... constitutivo de un esfuerzo consciente y colectivo por descifrar el lugar en el que estamos y los paisajes y formas a que nos enfrentamos en un final de siglo xx cuyas abominaciones se intensifican debido a su ocultación y a su impersonalidad burocrática (p. 30).

El complot es una estructura narrativa construida adrede en la intervención filosófica para desfigurar las aparentes continuidades de las estructuras narrativas

de la ciudad, en particular, y del capitalismo tardío, en general, como proyecto colectivo y mundializado que se extiende a las puestas en escena en el cine. Es una estructura mediadora «imperfecta y alegórica» (Jameson, 2018, p. 39), consciente de la forma dañada de la expresión, que no puede evitar, para no caer en falsas totalidades, lo fragmentario y desfigurado. El problema, ubicado así en la ciudad de Medellín, es el de las posibilidades de la representación cinematográfica contemporánea.

Las narrativas sintomáticas se interrogarán, no para encontrar los mecanismos internos y técnicos de representación en las películas, sino para proponer asociaciones externas a ellas, entre la imagen y la realidad social. Este trabajo con las formas actuales en que el cine mediatiza y transfigura los imaginarios sociales es, de esta manera, un intento programático por aportar a la interpretación de la época contemporánea.

Otra premisa teórica de Jameson (2018) es útil para mirar de otra manera estas obras, que, sin duda, no se reducen a una de sus formas y ni siquiera a la que su creador pretendía porque es una caracterización abierta, donde se enfatiza en que no hay una sola forma de mirar y responder a las películas. Se trata de la consideración de que la función de las representaciones literarias y periodísticas, que autores como Anderson (1993) identificaron para la constitución de las comunidades imaginadas que son las naciones, y cuya vigencia se iría perdiendo a medida que el siglo xx obligaba a repensar las dinámicas locales y globales, no es, en este momento histórico del capitalismo tardío, la de «alegorización nacional» (p. 85). Esas «representaciones narrativas individuales por las que imaginar el destino nacional» (Jameson, 2018, p. 85) pierden contundencia, cuando no total sentido, con la sobrecarga de imágenes del siglo xx, que es asimismo sobrecarga y contraposición de sentidos –donde antes se auguraba unidad–, y que se ha acentuado en un consumo masivo y casi sin frentes de control. La experiencia de lo social ya pasa, en sentido amplio, más por la experiencia colectiva desde el consumo de imágenes, que por la experiencia particular desde la vivencia de un contexto concreto.

Las alegorizaciones contemporáneas, en este orden de ideas, suspenden el sentido, si se permite la expresión, entre el plano local de una vivencia particular y el plano más homogéneo y colectivo de la sobresaturación de imágenes: imágenes morales, estéticas, políticas, económicas, entre otras, que han dejado de estar contenidas

en un medio específico y que reproducimos en nuestra misma gestualidad y en nuestro mismo cuerpo. Las narrativas cinemáticas<sup>1</sup> contemporáneas, propias del capitalismo tardío, no pueden evitar ser, incluso contra sí mismas, «representaciones de la posmodernidad global». (Jameson, 2008, p. 86). El caso de las narrativas cinemáticas contemporáneas de Medellín no es la excepción, si bien, como en todo caso particular, sus formas concretas implican matices y enfoques diferenciales.

### La ciudad contemporánea y su particularidad latinoamericana

La ciudad contemporánea es resultado del proceso moderno capitalista que se agudiza en el siglo xx. Su constitución ha ido transformándose a partir de las lógicas de la valorización económica, el mercado internacional y los procesos sistemáticos de privatización. Esto se puede identificar, como plantea Harvey (2013), en la segregación espacial que acontece actualmente en nuestras ciudades, como una materialización o concretización del neoliberalismo, entendiendo este fenómeno no sólo en un sentido económico, sino estructural a la misma constitución de la sociabilidad urbana. Como la estructura de la ciudad es el producto de la dinámica capitalista, parte del problema proviene de la acumulación de capital en las ciudades, que se puede observar en el desarrollo de comunidades aisladas, con lo que se limitan espacios y paisajes en función de las clases sociales. En términos mucho más específicos, esto influye en los modelos de convivencia en la urdimbre urbana, que se determinan a partir de esta concepción del espacio en la ciudad, de fragmentación y hasta aislamiento de dinámicas y manifestaciones colectivas. Harvey (2013) se muestra, a propósito, pesimista: «La idea de que la ciudad podría funcionar como un cuerpo político colectivo, un lugar en y del que podrían emanar movimientos sociales progresistas, parece, al menos superficialmente, cada vez menos creíble» (pp. 36-37).

El caso latinoamericano, integrado en este proceso general, se desarrolla a partir de mediaciones históricas y culturales específicas. Tal como observa Romero (2010), en América Latina las ciudades fungieron, en la Colonia, como los centros de administración de los territorios conquistados y en proceso de conquista,

<sup>1</sup> Adopto la expresión de «lo cinemático» del filósofo estadounidense Noël Carroll (2005), para enfatizar en la facultad del cine de tener un papel activo en la constitución de imaginarios sociales de gran alcance. Así, construir cinemáticamente la ciudad se refiere a la capacidad del cine para influenciar los imaginarios sociales que devienen en consensos sobre la experiencia común, aportando a la legitimación o deslegitimación de un mundo de vida urbano, sus jerarquías, violencias y organización general.

asegurando la cultura europea colonial y su expansión a partir de estos enclaves dispersos. En la América hispana, particularmente, las ciudades configuraron redes de control del territorio y de diferenciación de los espacios rurales. Tal como argumenta el autor, el interés estaba en constituir una sociedad urbana «compacta, homogénea y militante» (p. 13), que se desarrollara de manera heterónoma respecto a la hegemonía de la metrópoli.

Las ciudades tenían las funciones de asegurar el dominio de la zona, ser baluartes de la pureza racial y cultural del grupo colonizador, y promover el desarrollo de la región en que estaban insertas. En este sentido, el historiador argentino propone categorizar el proceso de constitución de la ciudad en la región según los cambios en la mentalidad de sus habitantes y como un progreso temporal, que comienza con la *ciudad hidalga* y transita hasta el siglo xx con la *ciudad masificada*.

En este caso, Romero (2010) identifica en la crisis de 1930 el momento de consolidación regional de la ciudad masificada. La explosión urbana transforma a América Latina, ante la precarización del mundo rural, dada la crisis económica internacional y la histórica desigualdad acumulada, y ante los imaginarios en construcción de las ciudades como espacios de realización individual y social, de acceso a servicios y a un estado social de bienestar. Ante la masificación, la fisonomía urbana cambia drásticamente, y las ciudades «dejaron de ser estrictamente ciudades para transformarse en una yuxtaposición de guetos incomunicados y anómicos.

La anomia empezó a ser también una característica del conjunto» (p. 322). Los nacionalismos de los treinta, con que se consolida la forma masificada de vivencia de la ciudad en América Latina, tienen dos elementos centrales: una nueva burguesía nacional, que imita «el mundo europeizado» (Romero, 2010, p. 323) y controla los negocios y la política, y un Estado reconfigurado, que comienza a buscar representación y legitimidad en la asimilación política de las masas.

Romero se refiere, para dar cuenta de la tensión inherente a este proceso de conmoción social urbana, a la oposición entre la sociedad tradicional y el grupo inmigrante, que en un sentido más amplio se vislumbra como una oposición entre dos sociedades dentro de una sola: la sociedad normalizada y la sociedad anómica. Si la sociedad normalizada se encuentra frente al desafío de conservar sus privilegios de clase y su primacía moral, económica y estética sobre la ciudad, la sociedad anómica, compuesta de manera desordenada por los grupos marginales

y los recién llegados, se encuentra frente a la búsqueda de mimetizar a esta primera y ganar un *derecho a la ciudad*. La masa, un «conjunto heterogéneo, marginalmente situado al lado de una sociedad normalizada» (Romero, 2010, p. 336), reconoce la mejor condición de los privilegiados, y quiere acceder a esa situación. Lo que se quiere resaltar es que, más allá de esta tensión desbordada y muchas veces tendiente a la violencia y la represión (propia todavía de la ciudad masificada en su contemporaneidad), no es la divergencia producida por la tensión social, sino *el consenso* que evita que todo se desmorone. Nadie duda de que la ciudad sea el lugar para la realización individual y social. Hay un cauce común en estas búsquedas dispersas de individuos y conglomerados, *la promesa de la ciudad*:

Algo identificaba, sin embargo, a estas dos sociedades tan diversas: la coincidencia en la revolución de las expectativas. El migrante recién llegado se parecía al más alto ejecutivo en que los dos querían dejar de ser lo que eran. Eso había instaurado la crisis: el triunfo definitivo de la filosofía del bienestar, definitivo sobre todo por la incorporación multitudinaria a ese credo de gentes que hasta la víspera no se hubieran atrevido a acariciar la esperanza de romper el círculo de fuego de la miseria. Pero una vez en la ciudad, aun en el último peldaño del sector deprimido de la sociedad, parecía legítimo esperar el éxito económico y el ascenso social (Romero, 2010, p. 366).

Nadie quiere renunciar a la ciudad, que se aparece como «un derecho» (Romero, 2010, p. 330) y una necesidad. Pero luego de este proceso animado y esperanzado de masificación de las ciudades, viene la debacle del optimismo que justificó la violenta diferenciación social que se materializó en el espacio urbano.

Si la constitución de las ciudades implicó una «revolución de las expectativas» (p.366), la ciudad del capitalismo tardío no se piensa ni se justifica tan claramente, y esta situación nueva y problemática se expresa de manera muy contundente en la dimensión imaginaria de la cultura.

De ahí que el cine de Medellín de las últimas tres décadas sea uno que constantemente apele al no futuro de los habitantes periféricos<sup>2</sup>. Si la «revolución de las expectativas» implicó un «cauce común» en el que se encontraron la sociedad anómica y la sociedad normalizada de la ciudad, lo que se desdibuja en su contundencia, si bien no totalmente, es este consenso. La hostilidad de la ciudad no es tan soportable como antes, el concepto de progreso que la sustentaba se ha desgastado y nada lo ha reemplazado, más allá del discurso de autoconservación.

Es verdad que Medellín, particularmente, ha procurado revitalizar su concepto de progreso para legitimarse como ciudad, uno que naturalice la distribución desigual del espacio y de los beneficios de la ciudad. Sin embargo, parece que el discurso es insostenible. La radicalidad de la segregación ha sido canalizada, no por este discurso oficial de reintegración hacia un *cauce común*, sino por la nueva hegemonía del narcotráfico y la delincuencia organizada, al punto que, como sugieren investigadores de la actualidad del fenómeno, como el sociólogo Pécaut (2001), «la violencia se ha convertido en un modo de funcionamiento de la sociedad» (p. 91).

A diferencia de la ideología progresista *clásica* de la sociabilidad en la ciudad, estas ideologías, más directamente individualistas, legitiman de manera más explícita la violencia frente al otro y la atomización del tejido comunitario que funda lo urbano, y propician, además, que los espacios marginales no sean meramente unos de supervivencia en el mediano y corto plazo, sino que los naturaliza y normativiza como inherentes e inevitables. La representación cinematográfica registra y expresa esta hostilidad y este odio.

<sup>2</sup> No se trata, por supuesto, de un fenómeno específico de esta ciudad colombiana. Es un problema regional (y hasta global) y en el país se manifiesta en sus distintas urbes. En el plano cinematográfico, la experiencia de la Medellín contradictoria se puede identificar también, con claridad, en los casos de los cines de Bogotá y de Cali, cada una expresada en su particularidad estilística. En Bogotá, propuestas tan tempranas como *Raíces de piedra* (1963) y *Pasado el Meridiano* (1966) de José María Arzuaga, y *Chircales* (1972) de Marta Rodríguez y Jorge Silva, darían la pauta respecto al amplio espectro del registro de esta ciudad, sus tensiones y desigualdad estructural, hasta las más recientes, como *La Playa D.C.* (2012), de Juan Andrés Arango, *Señoritas* (2013), de Lina Rodríguez, *La noche herida* (2015), de Nicolás Rincón Gille y *Gente de bien* (2015), de Franco Lolli, entre otros. Estudios como *La ciudad visible: una Bogotá imaginada* (2003), de Diego Mauricio Cortés-Zabala, *Bogotá fílmica. Ensayos sobre cine y patrimonio cultural*, libro coordinado por Sergio Becerra, y los prolíficos trabajos de Mauricio Durán (2006; 2014) y Juana Suárez (2009; 2010), entre otros, han elaborado ya un valioso análisis al respecto. En Cali, por su parte, la movida cinematográfica tiene su momento más prolífico, en correspondencia con la relación acá planteada entre cine y ciudad, en las décadas de los setenta y ochenta, con realizadores como Luis Ospina, Carlos Mayolo y Óscar Campo, como queda bien presentado también en Suárez (2009) y en el libro *Cali, ciudad abierta: Arte y cinefilia* en los años setenta (2014), de Katya González-Martínez, y tiene un presente importante en trabajos como los de Óscar Ruiz Navia y el mismo Óscar Campo.

## La construcción cinemática de la ciudad

### *Una cinematografía urbana*

En términos históricos, el cine colombiano ha sido predominantemente urbano (Osorio, 2018, p. 132), y las obras contemporáneas no son la excepción. El cine que en sus narrativas ha implicado el registro y uso de Medellín, esto es, la representación cinemática de esta ciudad, es uno que tiene claramente un protagonista: el cineasta Víctor Gaviria<sup>3</sup>. La obra de este director aparece, precisamente, en los años de auge del narcotráfico en la ciudad, y sus largometrajes *Rodrigo D. No Futuro* (1990) y *La vendedora de rosas* (1998) generaron un gran impacto, no solo por el enfoque realista-social que encuadra lo marginal propio de la ciudad, sino también, y más importante, porque los jóvenes sicarios y las niñas vendedoras de rosas de estas películas dan cuenta de la ruptura del consenso social al que se ha hecho referencia, y que es propio de ese momento de la ciudad. Pareciera que un pesimismo radical se imprime en estas películas de Gaviria, uno que sugiere, precisamente, que la «revolución de las expectativas» (Romero, 2010, p. 366), que había implicado una cierta resiliencia de la ciudad respecto a sus contradicciones y jerarquías violentas, ya no es algo acordado por sus habitantes.

El *no futuro* del cineasta es encarnado por personajes que, pese a su juventud, no encuentran posibilidad alguna de acceder a la ciudad y sus supuestos beneficios, y que parecen, incluso, capitular ante esta noción de la ciudad como promesa. Los jóvenes sicarios y las niñas vendedoras de rosas no participan del consenso de la ciudad, y no están siquiera incluidos en sus lógicas productivas, como individuos asalariados o explotados en el esquema de producción. Su marginalidad es más radical, es «improductiva» (no está integrada al sistema socioeconómico) y no contiene la justificación del «posible» ascenso social (no está integrada al correspondiente sistema moral); la aparición de estos sujetos de ciudad incomoda de manera distintiva, al no poder ser integrados a las categorías socialmente delimitadas de lo marginal, aquellas que no ponen en riesgo el consenso desarrollista y el *ethos* capitalista, es decir, lo que se asume como una precariedad *pasajera*, propia de una situación de clase, frente a la que el capitalismo y la ciudad prometen ascenso social y superación.

<sup>3</sup> Así queda reflejado también en los estudios a propósito de este cine, tal como lo presentan y analizan, entre otros, Ruffinelli (2003; 2005), Zuluaga (2013) y Osorio (2010; 2016; 2018).

## El «método dialógico» de Víctor Gaviria

El efecto de esta aparición incómoda en la gran pantalla es mayor si se valora el método del cineasta, que es, tal vez, lo que se ha buscado continuar como un estilo o tendencia para cierto cine local. *Rodrigo D. implicó*, como observa Osorio (2016), una ruptura histórica, «tanto en la historia del cine nacional como en la imagen que propios y extraños tenían de Medellín» (p. 16). Gaviria trabaja a partir de un «método dialógico», que implica que

... sus largometrajes son historias construidas a partir de diálogos con los sujetos que experimentaron las realidades que terminaron plasmadas en la pantalla, y fueron también ellos mismos quienes realizaron las actuaciones en los papeles de los personajes que correspondían con su experiencia (Puerta-Domínguez, 2016, p. 31).

Los personajes de las películas mencionadas delatan una relación muy contundente de la ficción con la realidad, lo que obliga al espectador a encontrarse frente a una actuación que es, al mismo tiempo, el ejercicio del recuerdo, que hace que el proceso de encarnación de los personajes sea la vuelta sobre la experiencia vivida de estos sujetos: hay una protoidentidad entre los personajes y sus actores, es decir, una coincidencia entre sus vidas y aquellas que deben actuar, y entre ellos y la ciudad que, dado que lo representado es la precariedad individual y social que es su propia experiencia de vida, es acusadora de una condición de la ciudad.

La narrativa del *no futuro* de Gaviria privilegia la presentación de un *universo* (Puerta-Domínguez, 2016, p. 33), en vez de una línea argumental unívoca y común, haciendo primar la coralidad del relato sobre las individualidades y sus motivos personales de acción. Esta invitación al universo implica que la dialéctica entre la ciudad y los habitantes es lo primario y dinámico, al punto que *la ciudad aparece como personaje*, tal como se ha observado, en un sentido amplio, en otros cines latinoamericanos contemporáneos (Bórquez-Núñez, 2016, p. 83).

Se ha dejado de lado la representación de la ciudad como «tarjeta postal» (p. 81), para que aparezca como portadora de agencia y sentido: articula las relaciones entre los individuos y el grupo, se carga de los procesos que en ella suceden, y los personajes aparecen, más que como sujetos autónomos, errantes y perdidos, como apéndices o extensiones de la ciudad. Ellos encarnan un universal social del

contexto urbano, están enraizados en las laderas por las que patrullan o divagan y sus decisiones parecen corresponderse con el entorno que aprisiona y delimita sus íntimas consideraciones.

### *El diálogo con la obra de Gaviria*

Las diversas obras cinematográficas que están constituyendo actualmente un nutrido y valioso grupo, con lo que se beneficia sobre todo la imagen de la ciudad, son sin duda deudoras de las iniciativas estilísticas del cine de Gaviria, dialogan con su obra y son vistas por los espectadores en clave de ese diálogo. Es posible encontrar dos formas distintas de continuidad con la obra de Gaviria y su puesta en escena del *no futuro* con que ha representado la ciudad, dos formas que revelan, por un lado, una *absorción* de su efecto de *shock*<sup>4</sup>, y por otro, una revitalización del mismo, un movimiento conservador y otro valorizador de su sentido crítico, respectivamente.

La primera forma de continuidad, si bien no se puede reducir a mero conservadurismo, sí contiene un matiz a problematizar en este sentido, se manifiesta en la recepción aprobatoria del público y los medios (una buena recepción, incluso celebratoria, a diferencia de las películas de Gaviria de los años noventa)<sup>5</sup>. Así, las películas *Los Nadie* (2016) y *Matar a Jesús* (2017), representan esta forma. La segunda forma, más aislada pero no por ello menos fecunda para pensar (no menos conspirativa, siguiendo la lógica de Jameson (2018)), está representada en la película *Mambo Cool* (2013), de discreta divulgación y mala recepción en medios.<sup>6</sup> Son continuidades distintas las que se dan entre esas películas de los noventa de Gaviria y las películas actuales. Por un lado, en las películas *Los nadie* y *Matar a Jesús*, cuya continuidad con el referente señalado es

<sup>4</sup> La expresión es tomada de las reflexiones sobre cine de Benjamin (2008) y Adorno (2007), en donde el efecto de shock es entendido como una propiedad crítica potencial en las obras, y que se extiende, desde la imagen a la apelación a un *extrañamiento* en la experiencia vivida de los espectadores.

<sup>5</sup> Las estadísticas de taquilla de las películas que se presentan en salas en Colombia se pueden encontrar en Proimágenes Colombia (<http://www.proimagenescolombia.com/>).

<sup>6</sup> En estas películas no se agota, por supuesto, el actual universo del cine de Medellín. La delimitación que propongo obedece al desarrollo de este artículo y su argumento, pero no cierra ni la amplia filmografía sobre Medellín ni las posibilidades de relacionar, analizar y poner a conspirar. En décadas recientes se han realizado distintas películas con las que habría que establecer otros análisis y desarrollar y afinar estos planteamientos. Entre ellas destacan *La Sierra* (2004) de Margarita Martínez y Scott Dalton; *Rosario Tijeras* (2005) de Emilio Maillé; *Apocalipsur* (2007) de Javier Mejía; *En coma* (2011) de Juan David Restrepo y Henry Rivero; *Lo azul del cielo* (2013) de Juan Alfredo Uribe; *Eso que llaman amor* (2016) de Carlos César Arbeláez; *Pasos de Héroe* (2016) de Henry Rincón; y *Sumas y Restas* (2004) y *La mujer del Animal* (2017) de Víctor Gaviria.

respecto a decisiones de contenido y procedimiento metodológico, permanece una idea general de realismo, permanece el uso de actores *naturales* y, por supuesto, la representación de una ciudad contradictoria y violenta. Por otro muy distinto, la película *Mambo Cool* sugiere una continuidad de otro tipo, mucho más profunda y relevante respecto al aspecto moral antes señalado, de la producción de un shock o ambigüedad de lo representado; la relación es más bien de forma, no en un sentido técnico sino, como se verá, de composición narrativa y complejidad cinematográfica.

En la obra de Gude (2013), la marginalidad de los personajes que encarnan la violencia estructural de la ciudad, de nuevo, como los jóvenes sicarios y las niñas vendedoras de rosas de Gaviria, es una que los excluye de la división social del trabajo (un esquema de orden que, por problemático, no deja de ser ordenador) y de las lógicas de producción y explotación. La opacidad de los personajes, la ausencia de una identidad inmediata con las lógicas de integración y segregación propias del sistema social, es amenazante para el espectador: las películas le sugieren, de manera oblicua y meramente parcial, que el problema social de la ciudad no es uno que se corresponda a un momento histórico que se puede superar en una etapa superior o mejor del mismo sistema. La opacidad de los personajes, esa ambigüedad o lejanía respecto al juicio moral que producen, sugiere que el problema que encarnan en su interpretación y sus cuerpos es menos asible o delimitable que lo que se ha pensado y digerido socialmente de manera reconfortante y evasiva, esto es, un capitalismo *en proceso*, que se dirige por sí mismo y naturalmente a una situación mejor.

Las transfiguraciones no son simples o unilineales, y responden incluso a unas formas de hacer cine que han ido cambiando la profesionalización de los grupos de creación y la financiación de las obras<sup>7</sup>, y de las que el mismo Gaviria se ha nutrido, al punto que sus películas de los noventa son muy distintas a las dos posteriores.

### Transfiguración cinematográfica

En *Los Nadie* (2016) y *Matar a Jesús* (2017) es clara la asimilación del principio cinematográfico de Gaviria, pero, al mismo tiempo, hay una apreciación que

<sup>7</sup>No solo porque es tendencia actual que los jóvenes directores se formen en escuelas de cine nacionales o internacionales, cuando antes era menos probable, sino también porque la viabilidad para producir películas en el país se ha optimizado considerablemente con la Ley 814 de 2003, la llamada «Ley de Cine».

inicialmente parece un retorno a una forma más tradicional, revelándose luego como un tránsito, una transfiguración que es tanto estilística como del contexto histórico. Los personajes de Gaviria aportan, dada la protoidentidad entre los actores y sus personajes, una impresión de realidad que deriva en la consideración, casi inmediata, de que aquello que es presentado podría suceder a la *vuelta de la esquina*, tras salir de la función. Hay algo de genérico, y por eso de valioso, en la autenticidad de los personajes así construidos, como presentación compleja de la ciudad y, simultáneamente, advertencia a sus habitantes y visitantes; genérico porque no se deja fijar a una categoría o situación social particular, porque se evade de una delimitación y aislamiento casuístico, para ser más bien presentación de un fenómeno estructural, inherente al proceso histórico concreto de Medellín.

En el caso de estos nuevos directores y películas, los personajes se alejan de esa protoidentidad. Están más individualizados, más cerrados en sus propios términos (delimitados y constituidos en términos casuísticos), apelando no a la ciudad o al trabajo etnográfico que acompañó a Gaviria para la composición de la narrativa, sino a la intimidad y la personalidad misma que estos realizadores les imprimieron: son historias más específicas y personalidades más específicas, con objetivos y motivaciones relativamente claros.

Esto es interesante porque sucede, como observa Bórquez-Núñez (2016) para el caso chileno, que las locaciones de estas obras recientes adquieren un «carácter hermético» (p. 81) y no orgánico, como espacios de ciudad, para representar argumentos intimistas, casi como meros pretextos o, más bien, prolongaciones del aislamiento de los individuos. La ciudad es presentada, como en el cine de Gaviria, como hostil; pero a quienes registra la cámara, a quienes padecen el contexto, no es fácil yuxtaponerlos a esa coherencia genérica que, a manera de shock, producía la obra del mencionado pionero. Esto no es, de ninguna manera, una mera deficiencia o, como se dijo antes, un retorno a una forma menos lograda de cinematicidad. El cine de estos directores sugiere nuevas relaciones posibles y una experiencia sociológica que ha ido transitando hacia algo diferente, tanto como motivo de la representación como de la interpretación de la imagen.

### Una nueva cinematicidad cerrada y autocontenida

Los individuos presentados por Gaviria tenían una relación más orgánica con la ciudad en que acontecía lo narrado, eran su prolongación, emergían de ella y

daba la impresión de que eventualmente volvían a ser tragados por la ciudad. Los personajes presentados por Mora y Mesa, por el contrario, aparecen en una paradoja igualmente violenta pero distinta: son individuos específicos, no genéricos, que se encuentran aislados e igualmente en proceso de ser engullidos por la ciudad (es decir, agredidos física y afectivamente), pero dado que tienen personalidades tan delimitadas, este aislamiento y esta agresión tienen otro sentido: participan de manera diferente con respecto al espectador, permaneciendo de manera más pasiva o cómoda en la ficción propia de las películas.

No se está recordando, se está actuando, los personajes pertenecen al ámbito aislado de la representación y de la ficción, no comprometen las designaciones semánticas que ordenan las problemáticas urbanas y la injusticia abstracta que las acompaña. Sin dejar de señalar el carácter estructural de la violencia y precarización urbanas, estas películas hacen permanecer lo representado en un marco cerrado y autocontenido.

Su relación con la ciudad es una propiamente individualizada, atomizada respecto a los niños y niñas que consumen pegamento y a los jóvenes sicarios de Gaviria. Los sicarios se presentan de manera coral y articulada a las formas lúgubres que les sirven de escenario, mientras que los niños fungen como agentes, son independientes de estos espacios, van por sus propios caminos. Mientras que los personajes de las películas de los noventa se superponían estrepitosamente unos a otros, sin una fácil jerarquización de sus apariciones, personalidades e importancia en el relato, los personajes contemporáneos tienen apariciones y motivaciones puntuales, que están directamente relacionadas con el hilo argumentativo que propicia la agencia en la película y su desenlace narrativo: su agenda no es azarosa o impredecible, como lo era en el caso de las películas antes mencionadas. Esto quiere decir que esa aparente vuelta a personajes principales, más «clásica» que lo que Gaviria produce en su realismo, es más bien una correspondencia con una ciudad que se presenta con características distintas.

Estos nuevos personajes, testigos individuales, aportan de nuevas maneras a las «narrativas sintomáticas» (Jameson, 2018, p. 41) con las que el cine representa el capitalismo tardío, enfatizando más en su situación como individuos que en la particularidad de la ciudad. La totalidad social se arrincona y se pone en primer plano una vivencia individual cerrada en sí misma. La escisión entre la ciudad y los personajes presenta, así, una forma también distinta de lo genérico: una visión

de totalidad que delata lo fragmentario de las ciudades contemporáneas (en guetos, en espacios aislados y sin relaciones sociales asociadas) como lo común, a partir de la fluidez y desinterés en que los personajes la transitan.

Si la estética cinemática de Gaviria apelaba todavía, si bien de manera transfigurada, al modernismo del neorrealismo y sus decisiones formales de intervención del relato fílmico, que articulaba de manera dependiente personajes y entornos urbanos ruinosos o marginales, el tránsito al que se hace referencia vincula a esta apreciación otras consideraciones que acentúan en lo tardío del capitalismo o su lógica posmoderna, en su hecho enfáticamente presente y enfáticamente globalizado; la estética de estas películas se corresponde, de manera específica para el contexto de capitalismo dependiente y subdesarrollo local, con una «estética de la singularidad», como la llama Jameson (2015), en la que prima el *ahora abstracto* (globalizado), y *no el tiempo concreto e histórico* (localizado).

Hay, además, un acentuado cuidado preciosista en el registro cinemático de la ciudad, en el que «la cámara exalta su capacidad de revelar lo bello por encima de lo funcional, en donde predominan tomas panorámicas de espacios urbanos que son el ejemplo de un estado social que ha cambiado de modo absoluto» (Bórquez-Núñez, 2016, p. 83). La ciudad contribuye más de manera visual que como elemento dramático, plantea este autor, para el caso de las películas recientes en Santiago de Chile, al punto que la presentación de la ciudad plantea imágenes que «no dan cuenta de las tensiones existentes en estos espacios» (p. 84).

La ciudad aparece todo el tiempo como reconocible, pero, al mismo tiempo, como móvil y sin referentes que narrativamente anclen las acciones. Esto hace que el escenario de la narración sea importante, pero no porque ubique al espectador en lo particular del contexto, sino porque lo lleva a considerar que aquello podría ocurrir en cualquier parte, como contraparte de los relatos que Anderson (1993) identificaba en el siglo xix como productores de localidad y particularización de vivencias<sup>8</sup>, y donde la identificación del contexto, el imaginario local común,

<sup>8</sup> Uno de los ejemplos más interesantes de Anderson es *Noli me Tangere*, la novela de José Rizal de 1887. Anderson encuentra una coincidencia fundamental entre el tiempo «interior» de la novela y el tiempo «exterior» de los lectores, que propicia una comunidad imaginada. Con la frase: «Una casa de la calle Anloague que todavía puede reconocerse», el escritor sugiere que quienes reconocen dicha calle son los lectores filipinos, que han pasado por el sector referenciado. Se da entonces una progresión de la casa de la calle Anloague del tiempo «interior» de la novela al tiempo «exterior» de la vida diaria de la ciudad de Manila, que «provee una confirmación hipnótica de la solidez de una comunidad singular que abarca personajes, autor y lectores, moviéndose a través del tiempo de calendario» (Anderson, 1993, p. 50).

define el sentido de las imágenes. La ciudad presentada queda así sobrecargada de sentido, es decir, su sentido va más allá de ella misma, haciendo indeterminable aquello que es propiamente local y aquello que es, más bien, un plano ante todo global de la experiencia urbana, propiciando una condición de totalidad que remite al sistema-mundo como problema, más que solo a Medellín, y que el espectador logra dimensionar, así sea de manera indirecta, desde las mismas imágenes de ciudad que se escapan a este anclaje narrativo.

### *El inconsciente geopolítico: una alegorización del presente*

Jameson (2018) se refiere a esta clase de relaciones entre las películas y sus espectadores como unas que ocurren y se determinan por un «inconsciente geopolítico» propio de la disposición de los sujetos a la alegorización del presente, que acá se manifiesta y tiene relevancia en cuanto expresa condiciones propias de su vivencia de ciudad y del sistema-mundo en su imbricación. Este alejamiento de lo concreto del espacio nos habla de una ciudad que se mira a sí misma desde referencias cada vez más sintomáticas de un fenómeno mediático y globalizado, que tiende a ser determinante en la producción de imaginarios y que tiene poco de local en su constitución permanente. Siguiendo esa misma línea argumentativa, la ciudad parcialmente definida y sectorizada de la obra de Gaviria adquiere nuevos elementos en la representada por Mora y Mesa. De modo contrario a lo propio de la filmografía de aquel, prima en estas nuevas obras una indeterminación del espacio y una difícil, si no inexistente relación de continuidad. Arrancados de una geopolítica de la ciudad fija y claramente excluyente, *enclásada* y con sus propios signos de distinción, los personajes atraviesan contextos urbanos con contornos mínimos y licencias contradictorias. Del registro de zonas empinadas y precarias se pasa con agilidad a lugares aparentemente céntricos, y de ellos se sale nuevamente de la ciudad y de vuelta. Un espectador local puede afirmar, sin duda, que esa es su ciudad, y pese a ello no puede dejar de aceptar que la huida a lo familiar es una constante de las búsquedas que la cámara le propone con esas imágenes. El paisaje posindustrial de Medellín (turístico, de *servicios*, gentrificado y renovado en su autoimagen) y, sobre todo, su correspondiente dinámica sociocultural, está siendo apenas expresada en su cinematografía.

La referencia respecto a una «estética de la singularidad», como irónicamente la llama Jameson (2015), debe ser matizada en su valor interpretativo. El contexto

es otro y, a diferencia de los imaginarios a los que se refiere el norteamericano y de sus planos sociológicos de referencia (un estado de bienestar generalizado que se desdibuja en el capitalismo tardío), no hay en la ciudad latinoamericana, acá representada, un paralelo inmediato. Lo que para el cine (que se correspondería con la crítica marxista que realiza Jameson) es una clara ruptura con un modo de vida que existió pero que nunca se llegó a realizar completamente, para el cine latinoamericano, donde también aparece ese mismo motivo, es decir, el modo de vida moderno y su ganancia histórica ahora en peligro, ha sido siempre una impresión fantasmal y una presencia mediatizada pero no aplicada en la configuración urbana y en la experiencia pública. De ahí que, siguiendo a Romero (2010), sea fundamental la presentación de la ciudad en su particularidad latinoamericana y la continuidad histórica, en esta particularidad, de unas formas dependientes y precarias de acceso a la modernidad. Habría que matizar, asimismo, y en este sentido, los motivos de los personajes errantes por la urdimbre urbana, sus búsquedas y sus desencuentros socioafectivos. Aquello que se ha perdido, o que se presenta en las obras como ausente o en proceso de desestabilización, nunca estuvo propiamente vinculado a la sociabilidad urbana local. Como impresión fantasmal, es la vivencia común entre el espectador y lo representado, y el logro cinematográfico se debe valorar en cuanto a la presentación de la expresión aguda o no de esta situación ambigua, tan específica del contexto y tan dicente del sistema socioeconómico global que lo rige. De ahí que se valore la representación de personajes y situaciones que no aparecen como fácilmente absorbibles a las lógicas y justificaciones racionalistas y morales de la época, y se encuentre a aquellas que no continúan con esta lógica como problemáticas para el potencial crítico de la imagen.

### ***La política de la imagen***

Paula, protagonista de *Matar a Jesús*, transita por la ciudad con soltura y, una y otra vez, cruza umbrales de diversa índole: económicos, de seguridad, culturales (festivos y cotidianos); así mismo, Ana, la Mona, el Pipa, Manu, la Rata y Mechac, de *Los Nadie*, pasan de las laderas al centro y del tráfico a la fiesta en una constante que hace de la ciudad un elemento predominante y variopinto. En ambos casos, lo representado sugiere situaciones de la violencia estructural de la ciudad: en *Matar a Jesús*, la pobreza y la violencia que une a dos individuos en una situación paradójica y trágica (hay que anotar como un gran logro de la película el que no sea

posible una relación afectiva entre ellos<sup>9</sup>); en *Los Nadie*, la exclusión económica y la pérdida de esperanza de la juventud en el ascenso social local, desde diferentes vivencias de los personajes y resuelta en la decisión común de huir de la ciudad. Ambos son relatos de la marginalidad inherente a la ciudad, y, al mismo tiempo, y a diferencia de Gaviria, estetizaciones formales que permanecen en el plano de la representación sin hostigar al espectador; es decir, no cruzan el umbral que va de la representación a la realidad, donde las imágenes, como exalta Belting (2007), dejan de aparecerse en su mera pasividad y se revelan como activas y cuestionadoras de quienes las producen:

Desde la perspectiva antropológica, el ser humano no aparece como amo de sus imágenes, sino –algo completamente distinto– como “lugar de las imágenes” que toman posesión de su cuerpo; está a merced de las imágenes autoengendradas, aun cuando siempre intente dominarlas (pp. 14-15).

Puede apreciarse, en consecuencia, un movimiento en la política de la imagen (esto es, en la valoración moral de la imagen y su función representadora), tal como se ve en los medios de comunicación y lo evidencia el público que ve estas películas. Su aceptación y correspondencia con las obras, su celebración de estos registros cinemáticos de la marginalidad en Medellín, contrastan con el otrora desprecio hacia las películas de igual temática que Gaviria hizo en los noventa. Algo tiene que haber cambiado para que, pese a la insistencia en el realismo social y la denuncia de una violencia estructural a esta ciudad, sus imágenes hayan dejado de ser repelidas para ser, por el contrario, absorbidas con alacridad. ¿Qué ha sucedido para que los espectadores y los medios acepten estas películas? ¿Se trata de un avance moral o un retroceso, o más bien de una presentación formal distinta del contenido, que transfigura esencialmente su sentido sociológico?

Ante la incapacidad de descubrir el *complot* que aquí se ha construido para relacionar el cine y su contexto social específico, es preferible lanzar una hipótesis de trabajo: tanto el contexto fílmico local (la industria, los creadores y sus películas) como el público y los medios interesados en el consumo de las películas han encontrado una forma de hacer menos incómodo un relato de ciudad al que, saben, no pueden renunciar, y lo han hecho como una transfiguración de la política de la imagen. Ciertamente, se ha engrosado la brecha entre cine y

<sup>9</sup> Pienso en la manera en que se representa la imposibilidad de un mundo afectivo satisfactorio para los sujetos.

realidad, entre representación y experiencia social, a partir de un sutil cambio en la dialéctica entre los personajes y la ciudad. Se ha fragmentado su relación, se ha desnaturalizado una dependencia expresiva entre ambos, y la mayor claridad que esto ha aportado a los personajes (mejor delimitados como prolongaciones biográficas de sus realizadores, que aportan a retratos intimistas o, al menos, específicos) ha implicado un debilitamiento en su ambigüedad y su capacidad para corresponderse orgánicamente con el contexto urbano. Ambigüedad que es incómoda, problemática, porque le sugiere a quien observa que no todo está bajo el control de sus categorías, que es más difícil de nombrar (controlar) el problema y de ubicarlo en una trama solvente y tranquilizante.

### *La ambigüedad de Mambo Cool*

En este sentido, la continuidad del realismo de Gaviria no es necesariamente el de estas películas tan cercanas a sus temáticas de juventud, ciudad y marginalidad, o no lo es solamente de ellas. De esta manera, la película de Gude (2013) establece una relación de continuidad con un significado más profundo, sin apelar al mismo registro de ciudad y de su vivencia en el error de los personajes. Hay algo que las une y que revela algo más, y que, en contraste, se pierde en las obras más recientes de otros realizadores: la imposibilidad de identificación con los personajes, que se logra gracias al hecho de que su marginalidad se presenta como *externa* o irreducible al sistema social mismo (de clases y de consenso respecto a la ciudad como promesa). Más cercano permanece Gude porque sus personajes y situaciones, como los de Gaviria, escapan al consenso propio de la ciudad: la expectativa de la ciudad como promesa de bienestar. Lo interesante es que el norteamericano logra este efecto de manera distinta. En *Mambo Cool*, la ciudad es apenas sugerida. Los entornos minimalistas y oscuros acompañan de manera discreta a los personajes, que se desenvuelven e intiman con la cámara en largos monólogos, a la que miran directamente y a la que van presentando sus personalidades particulares.

En la película de Gude, la condición de marginalidad y su forma ambigua, en el sentido en que se ha desarrollado este artículo, está apenas esbozada. Todo parece ser indirecto, oblicuo y solo sugerido. La película nos plantea una condición precaria de base, prostitución y drogas, que ocurre en algún lugar indistinguible de la ciudad (los escenarios son interiores oscuros, o registro de espacios anónimos del

tejido urbano). Nos presenta personajes que, delimitados bajo estas condiciones, se desdoblán y resultan mucho más lúcidos y elocuentes de lo que los escenarios en los cuales se enmarcan y sus usos narrativos nos sugieren. La ausencia de la ciudad como registro es, en la película, la forma en que Gude obliga al espectador a reconstruirla. La imagen es así, agente, porque obliga a la participación y a la implicación moral. El espectador, si permanece, se da cuenta que su juicio inicial se debe borrar para ser reemplazado por uno más inseguro: los personajes bailan, se presentan como poetas y valoradores de su experiencia de vida; son reflexivos y bastante impredecibles, sin motivaciones que, narrativamente, *muevan* el relato. Como en la novela del uruguayo Onetti (1981), todo queda «flotando y dudoso» (p. 157), y hay una necesaria responsabilidad moral del espectador de confrontar su propio juicio, en este caso, sobre su experiencia de ciudad.

La continuidad podría entenderse como formal, como un común interés en el atiborramiento barroco de las obras a partir de la ambigüedad de sentido que producen sus diversas voces. Lo barroco como categoría de la teoría del arte no es fácil ni probable de definir. El intelectual cubano del neobarroco Sarduy (2013) no escatima el desarrollo del concepto ni el intrincamiento de sus potencialidades y estrategias. En este artículo se entiende en un sentido general de atiborramiento y *descentralización* de los elementos de la composición artística, con lo que la obra siempre desborda cualquier sentido posible y, en ese caso, se presenta siempre distinta y problemática; esta valoración de lo barroco, como observa Sarduy (2013), sugiere un importante «impacto didáctico» posible y deseado (p. 135).

### ***Sentidos diversos y problemáticos***

En Gaviria y en Gude, más allá de que se opere de manera muy distinta respecto al montaje y el trabajo con la ciudad, los actores *naturales* se presentan como un conglomerado heterogéneo y de múltiples voces yuxtapuestas, que impiden jerarquizar e identificar un hilo narrativo hegemónico y de cierre de sentido del relato. Hay un atiborramiento de experiencias en la película del norteamericano, expresadas en sus voces, sus gestos (las manos que arman las pipas, por ejemplo), sus acciones (bailar, compartir poemas), que *descentralizan* de manera radical cualquier sentido unívoco de la precariedad registrada. Sucede de manera similar en las películas de los noventa del cineasta antioqueño: los protagonistas se desdibujan en un conglomerado de personajes que se aparecen como independientes y llenos de contenido no desplegado en la historia narrada,

llenos de gestos y recuerdos encarnados en sus actuaciones, que se delatan en su soltura y habilidad para manejar las motocicletas, por ejemplo, en *Rodrigo D.*, o para sobrecargar el lenguaje con expresiones e insultos sumamente propios.

No son procesos cinemáticos idénticos, pero en ambos hay algo que molesta y que se nota en el enjuiciamiento moral de la ciudad. Si los personajes de Gaviria representan la precariedad desencantada del proyecto de ciudad, los de Gude parecieran sugerir un nuevo momento histórico de ese mismo proceso, pues sus padecimientos son menos protagónicos en sus relatos, sus presentaciones e intimidades compartidas.

Desde la forma se revela, entonces, una diferencia interesante: si en *Los Nadie* y *Matar a Jesús* la marginalidad aparece dentro del sistema social y no fuera de él, en *Mambo Cool* la marginalidad es radical, con sujetos indeterminables, no integrables a la lógica social. Sin embargo, a diferencia de la obra noventera de Gaviria, sus personajes son, como en las otras dos películas, individuos aislados y completamente desarraigados. De hecho, en este caso particular la escisión entre los personajes y el contexto es mucho mayor. A diferencia de lo que sucedió con las películas de Mora y Mesa, los medios atacaron la película de Gude. El periódico *El Mundo* publicó un artículo en el que se le acusa de presentar una mala imagen de la ciudad, muy al estilo de las críticas que Víctor padeciera por sus películas: «Solo hubo espacio para la indigencia, la drogadicción, la prostitución y la criminalidad, en estancias cerradas que impiden contemplar el cielo y el paisaje medellinenses» (Vélez, 2013). El símil con el cineasta de *Rodrigo D.* es sugerente. Gude, el «gringo» (2013), es *el nuevo Gaviria*, el que propone formas indeseables de la representación de la ciudad, mientras pareciera complaciente, para medios y público, que los locales continúen en otro sentido el legado del cineasta desligándolo de su carga de ambigüedad.

## A modo de cierre

Al hablar de la imagen-espectáculo con que los españoles pretendieron hacer de los indios de México «nuevos hombres» en el siglo XVI –obras de teatro y «de variedad», cuyas narrativas relacionaban la historia sagrada y la tradición hagiográfica cristiana, referencias culturales propiamente hispanas y las más genéricas de Occidente de la naturaleza, lo divino, la historia, la causalidad y el espacio–, Gruzinski (1994), resalta que, en los confusos entrecruzamientos que

los atónitos espectadores debían realizar para comprender e interiorizar, se fue dando una negociación, de apropiaciones y renunciaciones, que no solo modificó, efectivamente, a los indios, sino también a sus instructores.

Si las formas de representación de la experiencia urbana contemporánea y, más ampliamente, la vivencia del capitalismo tardío, se dan en lo que Jameson (2015) llama «la estética de la singularidad», las formas en que la experiencia local asimila este relato global obliga a una reconsideración: en América Latina, muchas de las referencias son más fantasmagóricas que reales. El Estado de Bienestar, la ética protestante o *ethos* realista como predominante, la seguridad rural y urbana, la relación con la globalización del mercado y la predominante mediatización del discurso social, son entrecruzamientos de los imaginarios que llegan con los medios y las realidades específicas de capitalismo dependiente y subdesarrollo que se viven. Muchos de los motivos característicos de las obras norteamericanas, europeas e incluso asiáticas que utiliza Jameson para trabajar: la soledad y dificultad de la afectividad, la exploración a la deriva de la ciudad y la identidad o su ausencia entre individuos y espacios, contienen tanto una apelación a lo vivido como a lo no vivido y solo conocido en cuanto mediatizado; estos mismos motivos, en América Latina, se aparecen tan problemáticos y misteriosos como en las imágenes-espectáculo de la Conquista: hay una lejanía que se quiere superar, pero solo se logra en su fantasmagorización. Aislando y resignificando los análisis del historiador francés, la tensión entre imaginarios del siglo XVI es todavía, bajo nuevas lógicas globales, pertinente y atinada para el XXI apenas en gestación: «Cada vez, la confusión de los registros temporales y la pulverización de las referencias culturales producen una memoria atomizada, heteróclita y fragmentada que el espectador integra con más o menos fortuna a su propia experiencia» (Gruzinski, 1994, p. 95).

Se debe insistir en la particularidad del capitalismo tardío y posindustrial en América Latina. No podemos obviar tener la impresión de que se está apelando más a una imagen geopolítica global de la ciudad que a lo que verdaderamente podemos experimentar en el contexto, y que sólo permanece, como expresión de dicha impresión, la ausencia de un marco de referenciación que satisfaga la función representacional. La mimesis posible de la experiencia urbana, una imagen de afinidad consecuente, está siendo, por un lado, su reconstrucción globalmente mediatizada (una prefiguración de lo local, sin llegar nunca verdaderamente a

serlo), y por otro, el extrañamiento radical, una otredad que se aparece, cuando menos, incompleta respecto a esa experiencia.

De la experiencia cinematográfica de la ciudad a su vivencia cotidiana hay una brecha que no puede ser cerrada (y que no se puede pretender cerrar), pero lo que puede revelar la primera sobre la segunda permite hacer una reflexión rigurosa sobre el problema profundo de su forma contemporánea. Las ciudades como espacios específicos de realización del ideal del capitalismo están cubiertas por un velo ideológico que, de tanto repetirse, se ha hecho verdadero: la ciudad como lugar del éxito, de realización individual y social, la ciudad como el espacio de la innovación y como testimonio de las posibilidades emancipadoras del capitalismo.

Medellín se ha atiborrado de sus propios discursos al respecto, con un éxito considerable a nivel local y también regional. Aquello que he querido presentar como formas conspiratorias de la representación cinematográfica, en estas películas ya clásicas y recientes de la ciudad de Medellín, son búsquedas por franquear esa verdad absoluta del discurso autocomplaciente y presentar fisuras que, como formas subliminales, las películas permiten revelar. Impedir el cierre del universo del discurso obliga a no escatimar recursos y, por supuesto, a no reducirse a ninguno.

## REFERENCIAS

- Adorno, T. (2007). *Obra Completa, 15*. Madrid: Akal.
- Anderson, B. (1993). *Comunidades imaginadas: reflexiones sobre el origen y la difusión del nacionalismo*. México: FCE.
- Arbeláez, A., Duque, J. M. (Productores) & Mesa, J. S. (Director). (2016). *Los Nadie* [Película]. Colombia: Monociclo Cine.
- Becerra, S. (Ed.). (2014). *Bogotá Filmica. Ensayos sobre cine y patrimonio cultural*. Recuperado de [https://issuu.com/patrimoniobogota/docs/bogota\\_filmica/2](https://issuu.com/patrimoniobogota/docs/bogota_filmica/2)
- Belting, H. (2007). *Antropología de la imagen*. Madrid: Katz.
- Benjamin, W. (2008). La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica. En *Obras, Libro I, Vol. 2* (pp. 7-47). Madrid: Abada Editores.

- Bórquez-Núñez, V. M. (2016). La ciudad como escenario fílmico. Un aporte para entender la identidad. *Hombre y Desierto*, 20, 74-87.
- Bourdieu, P. (2007). *Sobre la televisión*. Barcelona: Anagrama.
- Carroll, N. (2005). Cinematic Nation-Building: Eisenstein's The Old and the New. En M. Hjort & S. Mackenzie (Eds.). *Cinema & Nation* (pp. 113-130). London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203977279>
- Cortés-Zabala, D. M. (2003). *La ciudad visible: una Bogotá imaginada*. Bogotá: Ministerio de Cultura.
- Durán, M. (2006). Bogotá en la mirada de José María Arzuaga. *Cuadernos de Cine Colombiano*, 8, 40-56.
- Durán, M. (2014). Territorios urbanos a partir de las imágenes mediáticas: desfiles, carnavales, manifestaciones y revueltas en Bogotá. *Cuadernos de Música, Artes Visuales y Artes Escénicas*, 9(1), 95-138. Recuperado de <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cma/article/view/9726/pdf>
- Gaviria, V. (Director). (1990). *Rodrigo D. No Futuro* [Película]. Colombia: Compañía de Fomento Cinematográfico, Focine, Producciones Tiempos Modernos Ltda, Fotoclub-76.
- Göggel, E. (Productor) & Gaviria, V. (Director). (1998). *La vendedora de rosas* [Película]. Colombia: Producciones Filmamento.
- González-Martínez, K. (2014). *Cali, ciudad abierta: Arte y cinefilia en los años setenta*. Cali: Ministerio de Cultura. Recuperado de <https://issuu.com/artesvisualesmincultura/docs/cali-final-web>
- Gruzinski, S. (1994). *La guerra de las imágenes. De Cristóbal Colón a "Blade Runner" (1492-2019)*. México: FCE.
- Harvey, D. (2013). *Ciudades rebeldes. Del derecho de la ciudad a la revolución urbana*. Madrid: Akal.
- Jameson, F. (2015). The Aesthetics of Singularity. *New Left Review*, 92, 129-161. Retrieved from <https://newleftreview.org/issues/II92/articles/fredric-jameson-the-aesthetics-of-singularity>
- Jameson, F. (2018). *La estética geopolítica. Cine y espacio en el sistema mundial*. Buenos Aires: El cuenco de plata.

- Onetti, J. C. (1981). *Los adioses*. Barcelona: Bruguera.
- Osorio, O. (2010). *Realidad y cine colombiano: 1990-2009*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.
- Osorio, O. (2016). El audiovisual en Medellín: Entre el regionalismo, la realidad y el realismo. *Kinetoscopio*, 26(116), 14-17.
- Osorio, O. (2018). *Las muertes del cine colombiano*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.
- Pardo, J. P. (Productor) & Gude, C. (Director). (2013). *Mambo Cool* [Película]. Colombia; Estados Unidos: La Pesebrera.
- Pécaut, D. (2001). *Guerra contra la sociedad*. Bogotá: Planeta.
- Puerta-Domínguez, S. (2016). El cine como medio de construcción de memoria y territorio en Medellín. Una aproximación a partir del concepto de narración de Walter Benjamin. *Nexus Comunicación*, 19, 24-39. <https://doi.org/10.25100/nc.v0i19.662>
- Ramírez, D. (Productor) & Mora, L. (Directora). (2017). *Matar a Jesús* [Película]. Colombia; Argentina: 64-A Films; AZ Films.
- Romero, J. L. (2010). *Latinoamérica. Las ciudades y las ideas*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.
- Ruffinelli, J. (2003). Víctor Gaviria. *Cuadernos de cine colombiano*, 3, 4-55.
- Ruffinelli, J. (2005). *Víctor Gaviria, los márgenes al centro*. Madrid: Casa de América, Turner Publicaciones.
- Sarduy, S. (2013). *Obras III. Ensayos*. México: FCE.
- Suárez, J. (2009). *Cinembargo Colombia. Ensayos críticos sobre cine y cultura*. Cali: Universidad del Valle.
- Suárez, J. (2010). *Sitios de contienda: producción cultural colombiana y el discurso de la violencia*. Madrid: Iberoamericana Vervuert.
- Vélez, S. E. (26 de octubre del 2013). ¿Un gringo reforzando prejuicios sobre Colombia? *El Mundo*. Recuperado de: [https://www.elmundo.com/portal/cultura/cultural/un\\_gringo\\_reforzando\\_prejuicios\\_sobre\\_colombia.php](https://www.elmundo.com/portal/cultura/cultural/un_gringo_reforzando_prejuicios_sobre_colombia.php)
- Zuluaga, P. A. (2013). *Cine colombiano: cánones y discursos dominantes*. Bogotá: Instituto Distrital de las Artes.

# Estrategias de implementación de un centro de escritura digital en la educación media\*

*Strategies for the Implementation of a Digital Writing Center in Secondary Education*

 Gerzon Yair Calle-Álvarez\*\*



\* Artículo derivado de la tesis doctoral titulada *El centro de escritura digital. Una posibilidad para el fortalecimiento de la producción de textos académicos en la educación media*, en el marco del proyecto de investigación *El Centro de escritura digital. Posibilidades y retos para promover la calidad de las prácticas de escritura académica en la escuela primaria (2015-2018)*, financiado por el Comité para el Desarrollo de la Investigación –CODI– de la Universidad de Antioquia.

\*\* Integrante del grupo de investigación Didáctica y Nuevas Tecnologías, Universidad de Antioquia, Medellín–Colombia. Email: gerzon.calle@udea.edu.co

Fecha de recepción: 04 de abril de 2019

Fecha de aceptación: 19 de junio de 2019

## Cómo referenciar / How to cite

Calle-Álvarez, G. Y. (2019). Estrategias de implementación de un centro de escritura digital en la educación media. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 11(21), 311-336. <https://doi.org/10.22430/21457778.1297>

**Resumen:** el presente artículo tiene como propósito reflexionar sobre las estrategias de implementación de un centro de escritura digital en la educación media, teniendo en cuenta que no se trata de un espacio de corrección, sino de formación de mejores escritores. Se desarrolla un estudio de caso con la participación de dos instituciones educativas, una pública y otra privada. Su alcance es exploratorio y descriptivo, debido a que este tipo de experiencias no se conoce en la educación media colombiana. Desde relaciones teóricas y prácticas, se describen los mecanismos de participación e interacción para los estudiantes, profesores y profesores/tutores. En las conclusiones se plantea que los recursos y servicios virtuales diseñados e implementados aportaron a la promoción de la escritura académica de los estudiantes de la educación media, pero en el proceso deben considerarse tanto su abordaje didáctico como los recursos tecnológicos y humanos con que cuenta la institución educativa.

**Palabras claves:** centro de escritura digital, educación media, educación virtual, escritura académica.

**Abstract:** This article aims to reflect on the strategies for implementing a digital writing center in secondary education, taking into account that this is not a space for correction, but for training better writers. A case study is developed in two educational institutions, one public and one private. Its scope is exploratory and descriptive, due to the fact that this type of experience is not known in Colombian secondary education. From theoretical and practical relationships, the mechanisms of participation and interaction for students, teachers and teachers/tutors are described, but in the process, both the didactic approach and the technological and human resources of the educational institution must be considered.

**Keywords:** Digital writing center, secondary education, virtual education, academic writing.

## INTRODUCCIÓN

Los procesos de lectura y escritura en la escuela han sido abordados desde, por ejemplo, la alfabetización académica (Carlino, 2005, 2013) o la lectura y la escritura como prácticas socioculturales (Lerner, 2001). Sin embargo, a pesar de las posibles diferencias, ambas perspectivas coinciden en la importancia de incorporar la lectura y la escritura en todos los niveles y áreas del currículo escolar, a partir del establecimiento de relaciones con situaciones comunicativas reales. Esto porque por fuera del entorno de los estudiantes no sería adecuado crear condiciones de aprendizajes, a las que por desconocimiento no logren darle significado.

Cuando un sujeto se enfrenta a la lectura y la escritura con una función social, por ejemplo, redactar una demanda civil, ha de considerar los criterios discursivos mínimos para lograr su propósito comunicativo; sin embargo, cuando en la escuela se utiliza el mismo tipo de texto para la formación, los propósitos estarán fundamentados en asuntos didácticos, que respondan a los aprendizajes tanto de lectura y escritura como a los disciplinares.

En este sentido, la escuela es la encargada incorporar a los estudiantes a la cultura escrita, para que sean parte activa de la realidad económica, política, cultural y social de las naciones. Consecuentemente, los profesores están llamados a crear estrategias didácticas cuyas actividades superen las paredes del aula de clases, y las opciones de repetición y transcripción. De este modo, los estudiantes podrán construir sus propios textos, dando a conocer sus puntos de vista, sus imaginarios de nuevos mundos, sus argumentos, su reconocimiento de la historia y su relación con la realidad actual, leerán las publicaciones de sus compañeros y, confrontarán los argumentos.

No obstante, es necesario recalcar que la lectura y la escritura no son responsabilidad exclusiva de las áreas del lenguaje. Carlino (2005), retomando los postulados del modelo de escritura a través del currículo, plantea que su enseñanza se debe dar desde todas las áreas. En esta misma línea, Agudo, Cabrera, Chavarro, Ruiz & Jurado Valencia (1999) afirman que es fundamental considerar cómo se está abordando la escritura en las diferentes áreas del conocimiento. Desde esta perspectiva, los profesores de las áreas del currículo escolar, de la educación básica y media, deben apropiarse de estrategias didácticas para la enseñanza de la lectura y la escritura desde sus áreas, donde confluyan los aspectos comunicativos, disciplinares y sociales.

Ahora bien, las actividades de aprendizaje no tienen por qué limitarse a ejercicios individuales. Al respecto, Galegher & Kraut (1994) ven en la escritura colaborativa una herramienta de promoción y fortalecimiento con la que un grupo de estudiantes puede discutir la solución a un problema retórico. Y como la escuela es un lugar de socialización, donde los procesos de interpretación y producción textual se enriquecen con el encuentro de las diferencias interpersonales. Así, a partir de sus saberes previos, los estudiantes generan discusiones e intercambio de conocimientos para lograr la construcción colectiva de un texto. En esta línea, Álvarez, Bassa & González López Ledesma (2018) afirman que en la escritura colaborativa se combinan las acciones individuales con las tareas grupales de composición.

## Escritura y TIC

Uribe Zapata, Ramírez Salazar & Henao Álvarez (2017) consideran que la escritura colaborativa se ha consolidado gracias a las tecnologías digitales. Actualmente, los estudiantes y profesores utilizan las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para el trabajo académico, participando de las posibilidades de una cultura digital. Esta realidad ha hecho que no sea suficiente con el acceso y acumulación de información, sino que también es importante que los profesores promuevan en los estudiantes habilidades para la comprensión y participación en los espacios sociales y académicos digitales. Calle Álvarez & Sánchez Castro (2017) afirman que la escritura digital favorece otras interacciones y representaciones para su enseñanza y aprendizaje. Además, Bustos Sánchez (2017) asevera que la lectura y la escritura digital serán cada vez más frecuentes en los ámbitos sociales y académicos.

Con todo, y teniendo presente que la escritura académica es un proceso en el que deben intervenir todas las áreas del currículo escolar, que responde a una relación de la escuela con la sociedad, se diseñó un centro de escritura digital (CED) para la educación media. Para ello, se determinaron unas acciones que aportarían a la promoción y fortalecimiento de la escritura académica en los estudiantes, sin olvidar que, como reconocen Hays (2010), Fujioka (2011) y Tan (2011), los contextos de aprendizajes son diferentes en cada país, y que, por ello, cada centro de escritura (CE) debe identificar las necesidades para definir qué servicios ofrecerá.

## METODOLOGÍA

Los CED en la educación media y en el contexto colombiano son una estrategia pedagógica reciente, que no tiene trayectoria investigativa y por ello la utilización del estudio de casos es pertinente en la medida que se indaga por un fenómeno educativo contemporáneo (Yin, 1994; Yacuzzi, 2005). En la presente investigación hubo una preocupación por alcanzar la profundidad de la realidad educativa que se desarrolló en el establecimiento de las relaciones entre el CED y la comunidad educativa. Para la implementación del CED, se seleccionaron dos casos.

*Caso 1:* la institución educativa pública, se encuentra ubicada en la ciudad de Medellín, Colombia; en su misión se plantea la formación integral del estudiante, el uso adecuado de las TIC en todos los niveles educativos, el fortalecimiento de los derechos humanos y la conservación del medio ambiente. La infraestructura tecnológica de la institución fue suficiente para el desarrollo de proyectos que buscaran el uso de TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En los resultados de lectura y escritura de las pruebas SABER 9° 2017, que aplica el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), la institución obtuvo un promedio de 316, por encima del promedio del país (314), pero por debajo del de la ciudad (328) y de las instituciones educativas privadas (362). En SABER 11°, obtuvo un promedio de 58, por encima de los promedios de Medellín (57) y Colombia (54), pero por debajo de las instituciones educativas privadas (61).

Este caso presenta las siguientes características: a) una población de 302 estudiantes distribuidos en ocho grupos; b) la formación que se ofrece es en educación técnica en los programas de técnico en programación: desarrollo de software, técnico en análisis de muestras químicas, técnico en dibujo arquitectónico y técnico en diseño e integración de multimedia; c) para su graduación, los estudiantes requieren desarrollar un proyecto escrito y de aplicación práctica en su área de formación. Dicho proyecto tiene apoyo de las áreas básicas de Humanidades, Lengua Castellana e Inglés, Educación Artística, Matemáticas, Tecnología e Informática, y Emprendimiento, de las cuales se reciben aportes por parte de los docentes en su producción y valoración; d) durante los dos años de la educación media, los estudiantes se ven enfrentados a producción de textos de diferentes géneros, en soportes impresos y digitales.

*Caso 2:* la institución educativa privada se encuentra ubicada en la ciudad de Medellín, Colombia; en su misión se plantea la formación de maestros transformadores con principios éticos, pedagógicos y científicos. La infraestructura tecnológica de la institución fue suficiente para el desarrollo de proyectos que buscaran el uso de TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En los resultados en lectura y escritura de las pruebas SABER 9° 2017, la institución obtuvo un promedio de 376, por encima del de la ciudad (328), y del país (314) e instituciones educativas privadas (362). En SABER 11°, obtuvo un promedio de 61, por encima de los promedios de Medellín (57) y Colombia (54), e igual al de las instituciones educativas privadas (61).

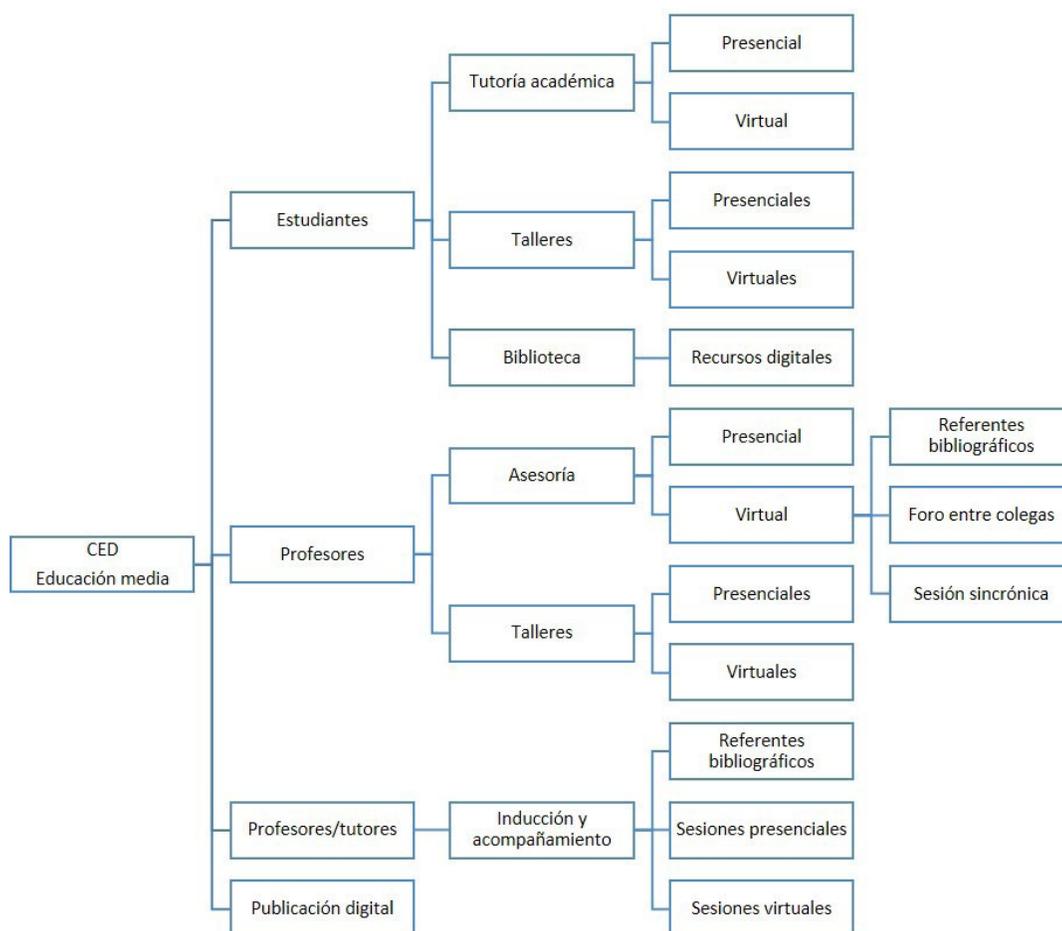
El caso 2 presenta las siguientes características: a) tiene una población aproximada de 120 estudiantes, distribuidos en cuatro grupos; b) la formación que se ofrece es en profundización en pedagogía; c) durante los dos años de la educación media, los estudiantes se ven enfrentados a producción de textos de diferentes géneros, en soportes impresos y digitales; d) currículo escolar se encuentra distribuido por núcleos. En el núcleo de Lenguaje y Expresión, se destaca el enfoque transversal de la lectura, escritura y expresión oral para el aprendizaje. Dentro de las estrategias que se desarrollan en este núcleo se encuentran prensa escuela, lectura productiva, plan lector y periódico escolar.

Los casos se seleccionaron buscando que sus participantes aportaran una información rica, profunda y de calidad, de más allá de su cantidad y estandarización. Las características que compartían estas instituciones fueron las siguientes: a) están ubicadas en dos medios geográficos y socioculturales iguales, con estudiantes de los estratos 1, 2 y 3 de la comuna 9; b) favorecen la promoción y formación de las prácticas de escritura en los estudiantes; c) poseen servicio de biblioteca e infraestructura tecnológica para el desarrollo de proyectos pedagógicos apoyados por TIC.

Antes de seleccionar los casos fue necesario lograr claridad en el problema a estudiar. Para ello, se partió de la construcción de un estado del arte sobre centros de escritura en el mundo, la comprensión del contexto colombiano desde los esos centros y de las políticas sobre educación y TIC, el reconocimiento de los avances en la incorporación de tecnologías digitales en la ciudad y el razonamiento del investigador. Luego, se realizó una lectura del contexto de ambas instituciones,

lo que permitió diseñar los servicios y estructura de los CED, como se puede observar en la Figura 1.

**Figura 1.** Servicios CED para la educación media



**Fuente:** elaboración propia.

Asimismo, para determinar y hacer seguimiento a las estrategias de implementación se plantearon tres fases:

*Fase preactiva.* Esta fase de la investigación estuvo orientada a profundizar en otros estudios sobre centros de escritura, diseños y recursos técnicos para la implementación y sus espacios de aplicación. Se buscó ir integrando los componentes pedagógicos y didácticos requeridos para la operación. Igualmente, reconocer experiencias de acceso y uso de recursos tecnológicos para el diseño y funcionamiento de CE en diversas partes del mundo. La fase preactiva fue

importante porque permitió tomar decisiones, desde la experiencia de otros CE, y lograr comprensión de las líneas de trabajo e investigativas sobre CE que se vienen desarrollando en diferentes partes del mundo. Esta fase tomó sentido porque sirvió de punto de inicio para visibilizar requisitos pedagógicos, didácticos y técnicos para el montaje de un CED en la educación media, que se materializaron en la ruta de diseño.

*Fase interactiva.* Esta fase comenzó con un primer acercamiento a las instituciones educativas con el propósito de levantar una línea de base sobre las posibilidades de implementación del CED. Luego, se procedió con el diseño de la plataforma; aquí se conformó un equipo colaborador para el montaje y acompañamiento en la operación del CED. Este equipo estaba compuesto por a) una doctora en Educación, experta en procesos de enseñanza y aprendizaje de la lectura y la escritura apoyada por TIC en la educación básica y media; b) un ingeniero de Sistemas con experiencia en el diseño y montaje de programas de formación virtual; c) un diseñador gráfico con experiencia en construcción de objetos virtuales de aprendizaje, y d) el investigador. Vale anotar que se contó con el apoyo del Programa de Integración de las Tecnologías a la Educación de la Universidad de Antioquia para la asignación del dominio y seguimiento al proceso de montaje y operación del CED.

Partiendo de las relaciones entre educación y TIC, se diseñó un CED que estuviera orientado a potenciar los procesos de escritura académica apoyados por TIC en la escuela. Para el diseño se partió de los avances encontrados en otras investigaciones del contexto de la ciudad de Medellín, los requisitos técnicos y los retos de la educación media en la formación de la escritura académica. Para ello se hizo necesario considerar elementos tanto de la función del CED y la forma de presentación, como componentes de la didáctica de la escritura, del uso de las TIC en la educación, la comunicación audiovisual y multimodal.

*Fase posactiva.* Corresponde a los resultados. Para ello, se realizó seguimiento y se analizó cómo operaron las estrategias de implementación del CED en ambas instituciones. Para la presente investigación, el plan de análisis respondió a la orientación del estudio de caso. Se partió de la información recolectada en cada una de las fases y se mantuvo presente que, aunque hay información de análisis individual, lo que se buscaba era comprender la situación de un fenómeno planteada en ambas comunidades educativas.

## ***Módulo de servicios a estudiantes***

Los estudiantes fueron el eje central desde donde se configuró el CED. Los servicios y recursos dirigidos a los estudiantes estaban orientados a promover la autonomía y autorregulación de la lectura y la escritura académica con y sin TIC, desde los procesos de la alfabetización académica y digital, ambas como complementos para la participación activa en la sociedad contemporánea. Se entendía que la función de la escritura académica en la educación media superaba su percepción como estrategia de evaluación, se asumía desde las relaciones entre el pensamiento y en lenguaje en la construcción de conocimiento. El módulo de servicios de estudiantes estaba constituido por la tutoría académica, talleres de escritura académica y biblioteca de recursos virtuales.

### ***Tutoría académica***

La característica diferenciadora de los CE frente a otras estrategias institucionales para el fortalecimiento de la escritura es la tutoría académica. Carlino (2002) afirma que la tutoría debe aportar a los procesos metacognitivos y metalingüísticos de los estudiantes. En los CED, la tutoría académica consistía en un encuentro voluntario, presencial o virtual, entre el tutor y el estudiante solicitante para dialogar de forma reflexiva y crítica sobre el proceso de escritura de un texto. Durante el servicio, el tutor acompañaba al estudiante en la planeación, producción y/o revisión del texto buscando que este tomara conciencia del proceso y que con el desarrollo lograra una independencia que le permitiera producir un determinado texto académico sin el acompañamiento del tutor, pero reconociendo otros recursos del CED que le ayudarían en futuras producciones académicas.

Cada uno de los CED decidió implementar un modelo de tutoría que respondía a los propósitos y recursos institucionales. En el CED de la institución educativa pública, las tutorías fueron ofrecidas por profesores de las diferentes áreas de la educación media: Lengua Castellana, Tecnología e Informática, Emprendimiento, Ciencias Sociales, Filosofía, Educación Física, y también, por practicantes de los programas de Licenciatura en Lengua Castellana de dos universidades públicas de la ciudad y estudiantes destacados en sus procesos de escritura de los grados décimo y undécimo. En el CED de la institución educativa privada, el grupo de tutores estaba conformada por profesores de la básica secundaria y media de las áreas de Lengua Castellana, Tecnología e Informática, Ciencias Sociales,

y prácticas de los programas de Licenciatura de una universidad privada de la ciudad. Eckard & Stroudsburg (2013), Roldán Morales & Arenas Hernández (2016) afirman que el tutor debe saber escuchar, orientar y presentar alternativas que favorezcan que el estudiante se apropie de su trabajo, genere preguntas y respuestas.

Algunas de las características de un CE son la individualización del aprendizaje y que el proceso de escritura es acompañado por un tutor quien propone un plan de trabajo al estudiante (Olson & Smith, 1984). Para que un estudiante pudiera asistir a una tutoría, primero tenía que diligenciar un formulario de solicitud de tutoría en el que registraba los datos de identificación y contacto, los aspectos en los cuales requería acompañamiento y los avances o documentos que tenía para el desarrollo de la tutoría. Luego, el coordinador del CED asignaba el tutor, el día y la hora, y esto se informaba al estudiante, bien fuera por medio del correo electrónico registrado, o bien, personalmente durante la jornada escolar. El número de tutores en cada institución educativa determinó el número de servicios que se podía ofrecer a los estudiantes. Las sesiones de tutoría tenían una duración, en ambos CED, de máximo cincuenta minutos, durante los cuales se desarrollaba un plan de acompañamiento para el estudiante.

Lara Negrette (2015) considera que la tutoría es un espacio de aprendizaje para desarrollar competencias argumentativas, reflexivas y analíticas en los estudiantes. Para el desarrollo de la tutoría, los tutores tenían un instrumento denominado Registro de tutoría que, aunque se diligenciaba al final de la tutoría, servía de apoyo para su desarrollo. En este instrumento, los tutores debían registrar una identificación general de la tutoría, tipo de texto, motivo, estrategias desarrolladas y actividades para después de la tutoría. En cada ítem se le presentaba a los tutores una serie de estrategias que podían desarrollar, lo que permitió que el instrumento no solo fuera una evidencia de la tutoría, sino también un soporte para su desarrollo. Vale anotar que el éxito de la tutoría dependía del diálogo entre el tutor y el estudiante sobre el ejercicio de escritura. En la tutoría se podían hacer correcciones a los aspectos formales de la lengua, pero al estudiante siempre se le aclaraba que ese no era el propósito de la tutoría, que el espacio había sido pensado para fortalecer unas habilidades que le permitieran afrontar de manera independiente los textos académicos.

Las tutorías se podían desarrollar de forma virtual o presencial. En ambos CED, las tutorías presenciales se desarrollaron en un espacio asignado en las bibliotecas escolares institucionales. El tutor y el estudiante se encontraban allí y el acompañamiento se realizaba cara a cara; en algunos casos, se hizo uso de los recursos bibliográficos de que se disponía en la biblioteca escolar. Pero en todos los casos, se buscaba que se explorara la biblioteca de recursos digitales del CED para que el estudiante reconociera el material virtual al cual tenía acceso y lo utilizara desde cualquier lugar con conexión a internet y fortalecer así sus producciones escriturales, al tiempo que podía orientar a otros compañeros en el acceso y uso de los recursos. Pineda Repizzo (2015) afirma que una ventaja de las tutorías presenciales es el diálogo personal y el levantamiento de un diagnóstico inmediato de los intereses del estudiante.

En el caso de la tutoría virtual, que se desarrollaba desde la plataforma del CED, se hizo uso de la opción comunicación sincrónica que permite el chat de Moodle. El tutor y el estudiante tenían que estar conectados al mismo tiempo, y después de un saludo por parte de ambos, y una explicación breve de la tarea de escritura por parte del estudiante, se procedía con las orientaciones para el acompañamiento por parte del tutor. Durante la tutoría, el estudiante podía hacer preguntas y compartir algunos párrafos del escrito para que fueran motivos de diálogo con el tutor. Vale anotar que la tutoría virtual fue poco explorada en ambas instituciones y que los estudiantes preferían este servicio de manera presencial. López Gil (2015) plantea que entre las ventajas de implementar la tutoría virtual están usar herramientas multimodales para el aprendizaje, dejar registro del proceso de tutoría y el uso de recursos de edición.

### ***Talleres de escritura académica***

Los talleres de escritura académica del CED se pensaron como un servicio donde el estudiante era el participante central en el proceso de construcción del texto. El tutor tenía la responsabilidad de ser un orientador del proceso, permitiendo que el estudiante explorara sus fortalezas y dificultades durante la escritura, y que fuera descubriendo y aplicando sus habilidades cognitivas y metacognitivas, en función de la producción textual. Además, en los talleres se asumía la escritura como un proceso que implicaba momentos de planeación, textualización, revisión y edición, permitiéndole al estudiante acercarse a su propio escrito.

Los talleres de escritura académica son una estrategia de los CE que se viene implementando en diferentes partes del mundo. Por ejemplo, la Universidad Constantino de Argelia ofrece talleres de composición sobre documentales, escritura de cuentos, talleres de escritura colaborativa y club de reporteros. El Centro de Redacción en la Universidad Massey, en Nueva Zelanda, tiene a disposición de los estudiantes una serie de talleres virtuales y presenciales sobre la escritura profesional. En Colombia, el Centro de Recursos para el Éxito Estudiantil (CREE) de la Universidad del Norte, brinda talleres sobre habilidades de escritura, comprensión de lectura, expresión oral, presentación de trabajos.

Bautista Ríos & Morales Osorio (2015) plantean que un taller debe proponer temas útiles, permitir la reflexión, y deben estar ajustados a las necesidades de aprendizaje de las comunidades. Los talleres que se propusieron desde el CED correspondieron a los intereses de cada institución educativa y sus propósitos formativos en el diseño curricular. Por ello, en el CED de la institución educativa pública se ofrecieron talleres sobre escritura de presentaciones en Power Point para el apoyo a la expresión oral, el ensayo como gestor de ideas y la construcción de una reseña para descubrir el texto. En el CED de la institución educativa privada se brindaron talleres sobre el informe de lectura en diferentes áreas curriculares, el ensayo como gestor de ideas, y el resumen de un texto original. Como se ve, el taller de ensayo se ofreció en ambas instituciones, en coherencia con la importancia que tienen este tipo de textos para el desarrollo de la competencia argumentativa, eje central de los estándares de competencias de las áreas del currículo para la educación media.

Pérez de Cabrera (2015) afirma que en el proceso de producción de textos se requiere construir borradores, hacer revisiones y correcciones, y que por ello es importante desde el CE dar oportunidades a los estudiantes para que exploren y desarrollen sus habilidades escriturales. Los talleres fueron diseñados para que se ejecutaran desde la plataforma del CED, pero en ambas instituciones también se implementaron de forma presencial. Cuando el taller se aplicaba de manera presencial se requería una adaptación didáctica por parte del tutor; sin embargo, fue necesario mantener algunas características y recursos de los talleres virtuales, tales como una conexión a internet, un equipo de proyección de videos y sonido para el auditorio, porque existían recursos que aportaban al proceso de construcción de los textos. Vale anotar que durante los talleres de escritura, la lectura de textos análogos y digitales fue una herramienta de aprendizaje que

permitió que los estudiantes se cuestionaran durante el proceso y construyeran sus ideas.

Bautista Ríos & Morales Osorio (2015) afirman que el diseño de un taller debe considerar el tiempo, espacio, producto final, fases o momentos de reflexión, además, debe estar orientado por personas que se encuentren dispuestas al diálogo, con capacidad de sintetizar las intervenciones de los participantes. Los talleres virtuales de los CED se estructuraron en ocho momentos para ser desarrollados en un tiempo de dos bloques de dos horas cada uno; sin embargo, para responder a los ritmos de aprendizajes, los talleres se habilitaban durante dos semanas, lo que permitía que los estudiantes ingresaran las veces que fuera necesario y avanzarán según su tiempo, disponibilidad y metas de aprendizaje. A continuación, se describen los momentos en que se estructuraron los talleres virtuales de los CED de ambas instituciones educativas:

- a) *Compartamos un poco sobre quiénes somos.* En el primer momento, los estudiantes participaban de un foro de presentación, con el propósito de ir creando relaciones comunicativas y colaborativas entre ellos. Se les invitaba a realizar un comentario breve sobre asuntos de identificación personal y algunos aspectos sociales. Eso se hacía debido a que los estudiantes que se inscribían a los talleres eran de diferentes grupos dentro de la institución.
- b) *Exploremos nuestros saberes previos.* El segundo momento tenía como propósito reconocer los saberes previos de los estudiantes con respecto a la producción de los textos en las diferentes áreas y cuya discusión ayudaba a profundizar en la temática o aclarar ideas donde había dificultades conceptuales. Las actividades de saberes previos se realizaban desde un foro y a partir de una o dos preguntas orientadoras sobre la producción del tipo de texto que se desarrollaba en el taller. El tutor tenía la responsabilidad de orientar las participaciones de los estudiantes; sin embargo, se invitaba a los estudiantes a intervenir con aclaraciones o ampliaciones de los comentarios de los compañeros. Esto tenía un propósito formativo, donde el tutor identificaba las debilidades o errores conceptuales sobre la tipología textual y las precisaba durante el taller.
- c) *Construyamos una idea.* En el tercer momento del taller, los estudiantes realizaban la lectura de uno o dos textos sobre algunos conceptos y cómo construir el tipo de texto. Además, encontraban dos preguntas orientadoras para acercarse a los textos propuestos. Finalmente, los estudiantes presentaban una prueba de

competencias, de selección múltiple con única respuesta, que indagaba por los niveles de comprensión de lectura textual. Los resultados de esta prueba le ayudaban al tutor a hacer precisiones o a profundizar sobre los conceptos teóricos y prácticos para la construcción del tipo de texto.

- d) *Produzcamos nuestro texto.* El cuarto momento tenía como propósito realizar la producción del texto, pero antes de comenzar los estudiantes veían un video sobre algunos consejos para acercarse a la tarea de escritura. Después del video, los estudiantes encontraban dos esquemas del tipo de texto a escribir, uno que correspondía al momento de planeación y otro al de textualización. Cada esquema partía de una serie de preguntas que guiaban el proceso de escritura. Los estudiantes tenían la posibilidad de plantear preguntas al tutor o a otros estudiantes sobre el proceso en el foro *Socialicemos nuestras inquietudes, sugerencias y logros.*
- e) *Revisemos y corrijamos entre todos.* El quinto momento tenía como propósito que los estudiantes realizaran el proceso de revisión del texto; para ello, se les orientaba para que compartieran el texto con uno de los estudiantes participantes del taller. Además, se les planteaba una ruta de revisión y corrección que contenía los elementos formales y discursivos del texto. Permanentemente, el tutor orientaba a los estudiantes para que este momento lo desarrollaran con rigurosidad, aplicando estrategias metacognitivas. Al final, los estudiantes subían el archivo del texto producido al CED, por medio de la función de tarea de la plataforma Moodle, para lectura y comentarios del tutor.
- f) *Socialicemos nuestras inquietudes, sugerencias y logros.* El sexto momento se desarrollaba durante todo el taller. Este era un foro donde los estudiantes plasmaban sus inquietudes, sugerencias y logros identificados durante su participación en el taller orientado por el tutor; sin embargo, los comentarios podían ser hechos por otros estudiantes. Además, en este foro el tutor invitaba a algunos estudiantes a que publicarían sus textos para que fueran comentados por otros compañeros o sirvieran de ejemplo para los participantes del taller.
- g) *Autoevaluemos en el ejercicio de escritura.* El séptimo momento correspondía a una autoevaluación del desarrollo de la tarea de escritura. Para ello, los estudiantes ingresaban a la plataforma para responder un cuestionario sobre la estructura

del texto, el uso de recursos multimodales y la rigurosidad académica. Las opciones de respuesta eran logrado, parcialmente logrado, no logrado.

- h) *Para saber más.* El octavo momento presentaba una serie de recursos virtuales de apoyo para ampliar la temática abordada a lo largo del taller. En este apartado, los estudiantes encontraban algunos materiales para profundizar sobre el tipo de texto abordado en el taller; sin embargo, al momento de acceder a estos recursos, se les orientaba para que leyeran teniendo en cuenta tanto las discusiones que se dieron en el taller como el hecho de que eran recursos para mejorar la calidad de las producciones en las diferentes áreas y asignaturas del currículo escolar.

Cada institución educativa planteó una metodología para la implementación de los talleres con los estudiantes. En el caso de la institución educativa pública (caso 1), los talleres se aplicaron de dos formas: una en la jornada extraescolar con la participación de un máximo de 15 estudiantes, con la orientación de un tutor; y la otra, durante la jornada escolar durante las clases, con apoyo de un tutor y un profesor de una de las áreas del currículo escolar. En el caso de la institución educativa privada (caso 2), los talleres se realizaron también de dos formas: una, como parte del proyecto institucional de desarrollo del pensamiento, con un profesor orientando el taller a un grupo de estudiantes, y otra en las clases con apoyo de un tutor.

En cualquiera de las metodologías empleadas por las instituciones educativas, los estudiantes debían hacer la inscripción, participar activamente y hacer una evaluación del taller. Por otra parte, el tutor orientaba el proceso escritural durante el taller y, al final, diligenciaba un informe de tutoría académica donde se registraba la experiencia en el acompañamiento del taller. Bautista Ríos & Morales Osorio (2015) expresan que un taller es un espacio de construcción grupal e individual, que tiene unas herramientas de divulgación, interacción y aprendizaje, y además, es donde surgen preguntas, dificultades, equipos de trabajo y donde se reconoce que el otro es fundamental en el aprendizaje.

### ***Biblioteca de recursos virtuales***

La biblioteca de recursos virtuales fue pensada como un servicio para que los estudiantes accedieran a materiales de calidad que sirvieran de apoyo tanto en el proceso de lectura y escritura académica como en el de entretenimiento. Este

módulo contenía guías de autorrevisión, libros de literatura juvenil, textos escolares para la educación básica y media, diccionarios y enciclopedias de consulta para cada una de las áreas y asignaturas del currículo escolar, diccionarios en línea, normas de citación, videotutoriales sobre lectura y escritura, bibliotecas virtuales y enlaces recomendados sobre proyectos nacionales enfocados en la lectura y escritura en la escuela.

Alrededor del mundo, los CE vienen consolidando bibliotecas de recursos virtuales para el fortalecimiento de la escritura académica. Estos espacios se han diseñado para responder a prácticas académicas más universales (Kail & Gillespie, 2003; Retsch, 2004; Harbord, 2010). El CE de la Universidad de Kansas tiene una sección de recursos sobre escritura académica donde la comunidad universitaria puede encontrar una serie de guías acerca de cómo hacer ensayos académicos, cómo evitar el plagio, el proceso de escritura, el pensamiento crítico, la lectura y estrategias de estudio. El centro de apoyo para la lectura, la oralidad y la escritura, DIGA, del Colegio de Estudios Superiores de Administración de Bogotá, ofrece unos recursos digitales que pueden ser leídos y descargados por la comunidad universitaria, entre ellos, se encuentran cuadernillos sobre normas APA, criterios de evaluación textos formales, modelos de texto, etc.

Para las bibliotecas de recursos de los CED de ambas instituciones se diseñaron guías de autorrevisión de la escritura, que comenzaban con una presentación del texto académico abordado en la guía y se proseguían con cinco pasos: lectura exploratoria, planeación de la tarea de escritura, producción del texto, autorrevisión y autoevaluación del proceso de escritura. Finalmente, se le presentaba al estudiante una bibliografía complementaria para profundizar en el tipo de texto. La bibliografía consistía en documentos en pdf, audios, videos o páginas web. En el caso 1, los estudiantes y profesores tenían acceso a las guías sobre respuestas de los exámenes, escritura en los blogs y escritura de argumentos. En el caso 2, los estudiantes y profesores tenían acceso a las guías sobre toma de apuntes en clase, escritura en wikis y construcción de argumentos.

Desde el módulo de la biblioteca, los estudiantes y profesores de ambas instituciones podían acceder a los diccionarios en línea de la Real Academia de la Lengua Española y a WordReference, a una guía de citación de normas APA y a otra de las normas ICONTEC, a las bibliotecas Nacional de Colombia, Cervantes Virtual, Digital Hispánica y Digital Mundial. El uso de los diccionarios,

la aplicación de normas de citación y el acceso a material bibliográfico confiable fueron recursos valiosos en el proceso de construcción de textos académicos, pues los estudiantes accedían a estos materiales para lograr precisión semántica en los textos, consultar ejemplos de referenciación para ser replicados en sus propios textos y como apoyo bibliográfico. Estas acciones repercutieron en la calidad final del texto. Pérez de Cabrera (2015) afirma que los beneficios de los servicios de un CE en el aprendizaje se reflejan en un mejor entendimiento de los tipos de textos, el reconocimiento de la audiencia y la transformación del propio conocimiento por parte de los estudiantes.

En la biblioteca de recursos virtuales se incorporaron videotutoriales sobre fases de la lectura, textos académicos, marcadores discursivos, cómo elaborar una hoja de vida y comunicación en la red. Los videotutoriales fueron una oportunidad para el aprendizaje autónomo, posibilitando el aprendizaje personalizado, según los ritmos de los estudiantes. Fue especialmente provechoso el proceso de búsqueda y selección de estos recursos, porque había que tener criterio para identificar sitios que tuvieran una preocupación especial por diseñar material con un carácter pedagógico y didáctico.

En la biblioteca de recursos también había referenciados tres enlaces recomendados: el Plan Nacional de Lectura y Escritura y Colombia Aprende, cuya importancia radica en que ubican los CED dentro de una posición local, pero respondiendo a los retos nacionales. Además, de que amplían las posibilidades de comprensión de la lectura y la escritura para el aprendizaje en la educación básica y media. Y un tercer enlace que lleva a un blog sobre lectura y escritura, donde se pueden consultar ejemplos de diferentes tipos de textos académicos y que brinda a los estudiantes referentes de algunos tipos de textos ayudando en la comprensión de la estructura textual y discursiva en el proceso escritural.

### ***Módulo de servicios a profesores***

En principio, los servicios de los CED estaban enfocados al fortalecimiento de la escritura académica de los estudiantes de educación media. Sin embargo, el desarrollo de los recursos hizo evidente que había que disponer servicios para los profesores, sabiendo que son los mediadores del proceso escritural en el aula. Además, es necesario que el diseño y operación de los CED sea una estrategia institucional. Werner (2013) plantea que la oferta de servicios de un CE a los

profesores se justifica en la medida en que no todos tienen formación en pedagogía ni mucho menos en didáctica de la escritura.

### *Asesoría académica*

Las dinámicas del CED no se pueden lograr sin el apoyo de los profesores. Por ello, se les ofreció un servicio de asesoría académica orientada bien a sus procesos personales de lectura y escritura o bien al acompañamiento en los procesos de enseñanza en cada una de las áreas. La asesoría fue brindada por profesores con experiencia de la Universidad de Antioquia, profesores del área de Lengua Castellana de las instituciones educativas, con rol de tutor, y por el investigador. Pérez de Cabrera (2015) plantea que cuando los profesores reconocen la escritura como un proceso pueden convertirse en apoyo y guía y dar realimentación a los estudiantes durante la construcción del texto, superando la mirada remedial de errores y calificación, para convertirse en un medio de expresión de ideas y conocimientos.

El servicio de asesoría académica se ofrecía de manera presencial o virtual. En cualquiera de los casos, los profesores debían diligenciar un formulario de solicitud de la asesoría, por medio del módulo de profesores del CED. El formulario estaba estructurado con una identificación, motivo de la asesoría y documentos que el profesor considerara debía conocer previamente el tutor. Luego, el coordinador del CED organizaba el día, hora y lugar para la prestación del servicio, e informaba al profesor y al profesor/tutor. Si el servicio se desarrollaba de manera presencial, se hacía desde la biblioteca escolar; si era virtual, desde la plataforma del CED, por medio del chat. Sin embargo, en ambas situaciones, se motivaba al profesor para que accediera a los recursos virtuales disponibles en el CED.

En las estrategias de implementación del CED se contempló el acompañamiento a los profesores en la planeación, seguimiento y evaluación de la lectura y la escritura en las áreas del currículo escolar, ofreciendo asesoría en el diseño de estrategias de aprendizajes y evaluación. Cuando los profesores lo consideraban pertinente, uno de los profesores/tutores iba al aula para apoyar el trabajo de lectura y escritura. Para el servicio de asesoría académica, los tutores contaban con un instrumento que los orientaba durante el proceso, estructurado con una identificación, un listado de estrategias para aplicar durante la asesoría y otro listado de sugerencias para después de la asesoría.

Vale anotar que en el módulo de profesores del CED, se tenía acceso a unos referentes de fundamentación teórica sobre los procesos de lectura y escritura en la escuela. Este material en formato PDF podía ser descargado para uso personal e institucional. En el módulo, los profesores también encontraban un foro entre colegas, siempre acompañado por un profesor/tutor, que les permitía presentar sus inquietudes y experiencias sobre la enseñanza de la lectura y la escritura en sus áreas, al tiempo que podían comentar las participaciones de otros profesores.

### ***Talleres sobre la enseñanza de la escritura académica***

Desde el CED se brindó acompañamiento a los profesores de las diferentes áreas y asignaturas que desarrollaban estrategias para ayudar a sus estudiantes a leer o a escribir mejor y para usar los ejercicios de escritura académica como recursos de aprendizaje. El profesor tenía la opción de participar de alguno de los talleres sobre enseñanza de la escritura académica desde su área, con el propósito que en el plan de área incorporara estrategias de escritura que respondieran a los propósitos de aprendizaje. Vale aclarar que no se trataba de construir un plan de área de escritura, sino de incorporarla según el discurso de las áreas y las asignaturas.

La implementación de talleres orientados desde los tutores de un CE no es una idea nueva. Desde el CE del *Hope College*, Werner (2013) desarrolló una serie de talleres sobre escritura académica, dirigidos a los profesores de las diversas facultades. La experiencia descrita mostró como este tipo de servicios ayuda a mejorar el trabajo de la escritura en las disciplinas. En Colombia, el Centro de Escritura Javeriano de Cali ofrece a sus profesores talleres sobre uso de información, escritura académica y profesional, lectura, y oralidad académica, que contienen material de apoyo y actividades que pueden ser aplicadas en las clases.

Los talleres ofrecidos a los profesores desde los CED respondieron a los intereses institucionales. En el caso 1, se trató de: a) construcción de guías didácticas sobre escritura académica con el propósito de brindarle herramientas a los profesores para la producción de textos académicos en de las áreas y asignaturas, y se podía desarrollar de manera virtual o presencial; b) escritura de preguntas tipo SABER, que a partir de los intereses institucionales sobre los procesos de evaluación en las áreas, buscaba que los profesores comprendieran la sintaxis de las preguntas tipo SABER y la aplicaran en la evaluación de los estudiantes. En el caso 2, se brindó el

taller sobre la revisión y evaluación de la escritura en las áreas y asignaturas, para que los profesores comprendieran y aplicarían estrategias de revisión y evaluación de la escritura académica en sus áreas, y que ayudaran en el proceso de toma de decisiones para mejorar los aprendizajes de los estudiantes.

Para hacer la apertura de un taller, el CED de cada institución realizaba un proceso de promoción y divulgación. Los profesores interesados diligenciaban un formulario de inscripción, donde se escribía una identificación personal y de contacto y el tipo de servicio que requería. El coordinador del CED agendaba con un profesor/tutor el día y hora del taller. El taller era orientado por el coordinador del CED, un profesor/tutor del CED o un profesor con experiencia en la enseñanza de la lectura y la escritura de la Universidad de Antioquia. Stueart (2012) considera que el coordinador del CED será un aliado de los profesores y estará en capacidad de orientar los talleres que se ofrecen a los profesores. Al final de los talleres, los profesores participantes respondían un cuestionario de evaluación y los profesores/tutores registraban el servicio en un formulario de asesoría académica.

### ***Módulo de servicios a profesores/tutores***

El papel de los profesores/tutores en el CED fue fundamental, porque lideraron la prestación de los servicios. Los profesores/tutores orientaban a los estudiantes para que se cuestionaran sobre su texto y el proceso de escritura, permitiéndoles que generarán preguntas y reflexiones durante los servicios de tutoría. Por ello, el dialogo que se generaba entre el estudiante y el profesor/tutor fue fundamental en el fortalecimiento de la escritura académica desde el CED. Thompson & Mackiewicz (2014) afirman que el diálogo, con sus preguntas y respuestas de ida y vuelta, es una estrategia de enseñanza más efectiva que el discurso de aula generado por el profesor. Reconociendo la responsabilidad que tenían los profesores/tutores en los CED se diseñó una estrategia de formación y acompañamiento para la tutoría.

Santa (2009) considera que los tutores de un CE deben ser entrenados para elaborar lluvias de ideas, escuchar y, ayudar a los estudiantes a organizar y reorganizar los textos, acceder y evaluar los recursos para la enseñanza de la escritura, acompañar diferentes tipos de textos y reconocer sus propios límites en el proceso de la tutoría académica. Durante todo el proceso, los tutores de ambos CED tuvieron acompañamiento y formación por parte de profesores con

experiencia en los procesos de lectura y escritura de la Universidad de Antioquia, de los coordinadores de los CED y del investigador. En cada institución educativa se programaron una serie de jornadas de formación alrededor de la lectura y la escritura, una por semestre. En estos espacios, los profesores/tutores accedían a información actualizada y tenían la posibilidad de construir y consolidar los saberes. Además, desde el CED se tenían encuentros mensuales para revisar asuntos administrativos y abordar alguna de las situaciones destacadas en los procesos de prestación de los servicios.

Eleftheriou (2011) plantea que cada CE entrena y utiliza los tutores de manera diferente. Los profesores/tutores hallaban en el CED un espacio denominado Temáticas para la formación personal y discusión colectiva. Aquí, se encontraban diez temas alrededor del acompañamiento y la enseñanza de la lectura y la escritura académica en la escuela. En cada una de las temáticas se proponía una serie de estrategias para su abordaje y discusión. Estas actividades se convertían en un intercambio y construcción colaborativa de conocimientos alrededor de la tutoría académica. Además, en el Módulo de Profesor/tutor se encontraban los formularios para registrar las tutorías académicas y talleres, y un foro de comunicación sobre el rol del profesor/tutor de carácter abierto y permanente.

## CONCLUSIONES

En un CED para la educación media los estudiantes mantienen ese carácter activo y articulador de las estrategias de implementación para el fortalecimiento de la escritura académica; sin embargo, son las instituciones educativas las que determinan su forma, seguimiento y evaluación en función de las políticas, recursos e interacciones de la comunidad educativa. Esto concuerda con lo que postula Harris (1982) y Waller (2002) sobre la estructura y dinámicas de los centros de escritura en diferentes contextos educativos.

La tutoría académica sigue siendo el factor diferenciador de un CED para la educación media. La posibilidad de que un tutor oriente y acompañe a los estudiantes en su proceso de escritura se convirtió en una oportunidad de diálogo sobre las fortalezas y debilidades del estudiante, pero sin subvalorar su trabajo; por el contrario, se partía de la realidad y colaborativamente se construía una ruta de trabajo para aportar a la formación de mejores escritores.

El involucrar a los profesores en las dinámicas del CED es una condición que ayuda a la institucionalización del CED. Además, permitió que los lineamientos pedagógicos y didácticos para el trabajo de la escritura académica en el aula, estuvieran entendieran la escritura como proceso y desde los discursos académicos propios de las áreas y asignaturas del currículo escolar. Los profesores fueron los dinamizadores y motivadores de las estrategias que proponía el CED para los estudiantes. Esto ayudó a que la promoción del CED no estuviera centrada solo en los profesores/tutores, sino que se convirtió en una tarea institucional.

Un criterio de calidad en la implementación de las estrategias del CED fue la formación y el acompañamiento de los profesores/tutores que requieren momentos de planeación, diálogo, revisión y aprendizaje. Para ello, estrategias como las jornadas de formación, reuniones mensuales y el foro de discusión permitieron que no se sintieran solos y que se intercambiaran experiencias para mejorar los procesos de tutoría de los estudiantes. La labor de un profesor/tutor dentro de un CED para la educación media requiere comprensión del papel de la escuela y de la escritura académica en la formación de ciudadanos para una sociedad de la información y el conocimiento.

La biblioteca de recursos digitales como parte de los servicios del CED, favoreció la autonomía estudiantil en su producción de textos académicos. Igualmente, amplió y facilitó el acceso a información de diversas fuentes y formatos que se encuentran en la red, ya que, previamente habían sido filtrados con una intención pedagógica y didáctica que respondieran a los postulados del CED. Sin embargo, respondiendo a los planteamientos de Cabero Almenara & Llorente Cejudo (2008) que consideran que una ventaja de las TIC es la cantidad de información que circula, y que va en aumento, se puede decir que los recursos de la biblioteca no eran cerrados porque podían enlazarse con otros textos que circulan en la red.

El diseño y operación de los talleres virtuales para el fortalecimiento de la escritura académica requiere la aplicación de los postulados de la alfabetización académica y digital, realizando las adaptaciones didácticas para la educación media. Fue necesario reconocer que en la educación media circulan diversos tipos de textos que no tienen las características de científicos, pero que aportan a los procesos de aprendizajes de los estudiantes. Además, las variedades de textos corresponden a los retos de la educación media estipulados desde los estándares de competencias de las diferentes áreas en el contexto colombiano.

Los servicios diseñados y ofrecidos a los estudiantes y profesores desde el CED, partieron de las relaciones que se establecieron con los proyectos y programas institucionales, los objetivos de formación, los planes de áreas y, las expectativas de estudiantes y profesores. Estos se vieron reflejados en la plataforma del CED, en unidades modulares, donde se encontraban alojados los servicios destinados a estudiantes, profesores y tutores. Estas condiciones favorecieron la navegación y exploración de los recursos, y sus posibilidades de uso en las actividades académicas durante y fuera de las clases.

## REFERENCIAS

- Álvarez, G., Bassa, L. & González López Ledesma, A. (2018). Escritura colaborativa en entornos de formación virtual de una asignatura universitaria sobre Tecnología Educativa. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, (27), 179-202. <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i27.2562>
- Agudo, S., Cabrera, E., Chavarro, N., Ruiz, M. & Jurado Valencia, F. (1999). *Interacción y competencia comunicativa: experiencias sobre lectura y escritura en la escuela*. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/1409/3/02CAPI01.pdf>
- Bautista Ríos, A. & Morales Osorio, G. (2015). Buenas prácticas y retos de una comunidad para la construcción del aprendizaje: experiencias del Centro de Español de la Universidad de los Andes. En E. Escallón Largacha y A. Forero Gómez (Comps.), *Aprender a escribir en la universidad* (pp. 175-184). Bogotá: Universidad de los Andes.
- Bustos Sánchez, A. (2017). Leer y escribir para aprender en la era digital: la escritura interactiva en la educación superior. En S. Espino Datsira y C. Barrón Tirado (Coords), *La lectura y la escritura en la educación en México. Aproximaciones teóricas, experiencias aplicadas y perspectivas de futuro* (pp. 167-194). México: Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación.
- Cabero Almenara, J. C. & Llorente Cejudo, M. (2008). La alfabetización digital de los alumnos. Competencias digitales para el siglo XXI. *Revista portuguesa de pedagogía*, 42(2), 7-28. [http://dx.doi.org/10.14195/1647-8614\\_42-2\\_1](http://dx.doi.org/10.14195/1647-8614_42-2_1)

- Calle Álvarez, G. Y. & Sánchez Castro J. A. (2017). Influencia de los entornos personales de aprendizaje en las habilidades metacognitivas asociadas a la escritura digital. *Entramado*, 13(1), 128-146. <http://dx.doi.org/10.18041/entramado.2017v13n1.25141>
- Carlino, P. (2002). Enseñar a escribir en todas las materias: cómo hacerlo en la universidad. Recuperado de <https://www.aacademica.org/paula.carlino/146.pdf>
- Carlino, P. (2005). Representaciones sobre la escritura y formas de enseñarla en universidades de América del Norte. *Revista de educación*, (336), 143-168. Recuperado de <https://www.aacademica.org/paula.carlino/130.pdf>
- Carlino, P. (2013). Alfabetización académica diez años después. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 18(57), 355-381. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/140/14025774003.pdf>
- Eckard, S. & Stroudsburg, E. (2013). Facebook as a Tool for Both Writing Centers and Academic Classrooms. *EAPSU Online: A Journal of Critical and Creative Work*, 10, 102-114. Retrieved from <http://eapsu.org/resources/Documents/EAPSU%20Online%20-%20Volume%20Ten.pdf>
- Eleftheriou, M. (2011). *An exploratory study of a middle eastern writing center: The perceptions of tutors and tutees* (Tesis de doctorado). Recuperado de <https://ira.le.ac.uk/bitstream/2381/10263/1/2011eleftherioumedd.pdf>
- Fujioka, M. (2011) U.S. writing center theory and practice: implications for writing centers in Japanese universities. *Kinki University Center for Liberal Arts and Foreign Languages Education Journal*, 2(1), 205 – 224
- Galegher, J. & Kraut, R. E. (1994). Computer-mediated communication for intellectual teamwork: An experiment in group writing. *Information systems research*, 5(2), 110-138. <https://doi.org/10.1287/isre.5.2.110>
- Harbord, J. (2010). Writing in Central and Eastern Europe: Stakeholders and directions in initiating change. *Across the Disciplines*, 7. Recuperado de: <http://wac.colostate.edu/atd/articles/harbord2010.cfm>
- Harris, M. (1982). *Tutoring Writing: A Sourcebook for Writing Labs*. Glenview, IL: Scott, Foresman and Company.

- Hays, G. (2010). Learners helping learners in an EFL writing center. In A. M. Stoke (Ed.), *JALT2009 Conference Proceedings*. Tokyo: JALT. Recuperado de <http://jalt-publications.org/archive/proceedings/2009/E013.pdf>
- Kail, H. & Gillespie, P. (2003). Peer Tutoring Theory and Practice: An Importable Model? *Proceedings of the European Association for Teachers of Academic Writing Second Conference* [CD Rom]. Budapest: IWCA Press.
- Lara Negrette, L. P. (2015). Introducción a las tutorías. En E. Escallón Largacha, y A. Forero Gómez (Comps.), *Aprender a escribir en la universidad* (pp. 117-120). Bogotá: Universidad de los Andes.
- Lerner, D. (2001). *Leer y escribir en la escuela: lo real, lo posible y lo necesario*. México: Fondo de Cultura Económica.
- López Gil, K. S. (2015). Tutorías virtuales: retos y oportunidades en los centros de escritura de América Latina. En V. Molina Natera (Ed.), *Panorama de los centros y programas de escritura en Latinoamérica* (pp. 199-216). Cali: Pontificia Universidad Javeriana.
- Olson, G. A. & Smith, J. B. (1984). Establishing a writing center in the high school. *Journal of Teaching Writing*, 3(1), 53-62. Recuperado de <https://journals.iupui.edu/index.php/teachingwriting/article/viewFile/696/670>
- Pérez de Cabrera, L. B. (2015). Centro de escritura en la Escuela de Idiomas de la Universidad Don Bosco. *Diálogos* (13), 33-40. <https://doi.org/10.5377/dialogos.v0i13.2198>
- Pineda Repizzo, A. F. (2015). Una cultura de la tutoría: Fundamentación de un sistema de tutorías desde el programa Taller de Lenguaje de la FUAC. En V. Molina Natera (Ed.), *Panorama de los centros y programas de escritura en Latinoamérica* (pp. 141-152). Cali: Pontificia Universidad Javeriana.
- Retsch, M. (2004). Das Schreibzentrum. In *Zeitschrift der Pädagogischen Hochschule Freiburg*. Retrieved from [https://www.ph-freiburg.de/fileadmin/dateien/zentral/webdoks/presse/phfr/ph\\_fr\\_04\\_2.pdf](https://www.ph-freiburg.de/fileadmin/dateien/zentral/webdoks/presse/phfr/ph_fr_04_2.pdf)
- Roldán Morales, C. A. & Arenas Hernández, K. A. (2016). Características de las tutorías del Centro de Lectura y Escritura de la Universidad Autónoma de Occidente: ¿Qué muestran los registros de atención? *Revista Grafía*, 13(1), 100-114. <https://doi.org/10.26564/16926250.658>

- Santa, T. (2009). Writing Center Tutor Training: What Is Transferable across Academic Cultures? *Zeitschrift Schreiben*, 22(7), 1-6. Recuperado de [http://zeitschrift-schreiben.eu/globalassets/zeitschrift-schreiben.eu/2009/santa\\_tutor\\_training.pdf](http://zeitschrift-schreiben.eu/globalassets/zeitschrift-schreiben.eu/2009/santa_tutor_training.pdf)
- Stueart, K. C. (2012). *A Proposal for a Writing Center and a Peer Tutor Training Course at Fayetteville High School* (Tesis de Maestría). Universidad de Arkansas, Estados Unidos.
- Tan, B. H. (2011). Innovating writing centers and online writing labs outside North America. *The Asian EFL Journal Quarterly*, 13(2), 390-417. Retrieved from [http://70.40.196.162/PDF/June\\_2011.pdf#page=390](http://70.40.196.162/PDF/June_2011.pdf#page=390)
- Thompson, I. & Mackiewicz, J. (2014). Questioning in Writing Center Conferences. *The Writing Center Journal*, 33(2) 37-70. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/2743/1fb428ce8c8f77b9c2031feb65bd3b7bbcbc.pdf>
- Uribe Zapata, A., Ramírez Salazar, D. A. & Henao Álvarez, O. (2017). Exploración de un ejercicio de escritura colaborativa en línea de un grupo de estudiantes de básica primaria. *Revista Lasallista de Investigación*, 14(1), 29-41. <http://dx.doi.org/10.22507/rli.v14n1a2>.
- Waller, S. C. (2002). A Brief History of University Writing Centers: Variety and Diversity. *New Foundations*. Retrieved from <http://www.newfoundations.com/History/WritingCtr.html>
- Werner, C. L. (2013). Constructing Student Learning through Faculty Development: Writing Experts, Writing Centers, and Faculty Resources. *CEA Forum*, 42(2), 79-92. Recuperado de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1018288.pdf>
- Yacuzzi, E. (2005). *El estudio de caso como metodología de investigación: teoría, mecanismos causales, validación*. Recuperado de <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/84390/1/496805126.pdf>
- Yin, R. (1994). *Case study research: Design and methods*. Beverly Hills, CA: Sage Publishing.



**trilogía**  
Ciencia Tecnología Sociedad