

28

Desarrollo de competencias ciudadanas en educación superior

Una mirada desde las prácticas docentes en los cursos de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)

Editores

Robin Castro-Gil y

José Hernando Bahamón-Lozano





Imagen de portada

Magnific | La plataforma creativa de IA

28

Desarrollo de competencias ciudadanas en educación superior

Una mirada desde las prácticas docentes
en los cursos de Ciencia, Tecnología y
Sociedad (CTS)

Editores

Robin Castro-Gil

José Hernando Bahamón-Lozano

Desarrollo de competencias ciudadanas en educación superior. Una mirada desde las prácticas docentes en los cursos de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)

© Robin Castro-Gil y José Hernando Bahamón-Lozano (editores académicos) y varios.

Cali. Universidad Icesi, 2026.

pp. 358; 17x23cm

Incluye referencias bibliográficas

ISBN 978-628-7814-32-5

DOI: <https://doi.org/10.18046/EUI/escr.28.2026>

Palabras Clave: Competencias ciudadanas | Ciencias, Tecnología y Sociedad | Autonomía | Cambio social.

© Universidad Icesi

Facultad de Ciencias Humanas

Primera edición / Julio de 2026

Colección «*El sur es cielo roto*»

Rector: Francisco Piedrahita Uribe

Director Académico: José Hernando Bahamón Lozano

Decano de la Facultad de Ciencias Humanas: Jerónimo Botero Marino

Coordinador Editorial: Adolfo A. Abadía

Comité Editorial

Roberto Gargarella [Ph.D.] / *Universidad Torcuato Di Tella, Argentina.*

Victor Lazarevich Jelfets [Ph.D.] / *Universidad Estatal de San Petersburgo, Rusia.*

Antonio Cardarello [Ph.D.] / *Universidad de la República, Uruguay.*

Javier Zúñiga [Ph.D.] / *Universidad del Valle, Colombia.*

Juan Pablo Milanese [Ph.D.] / *Universidad Icesi, Colombia.*

Diseño de Colección: Jasmín Bedoya González

Revisión de Estilo: Paola Vargas Heredia

Editorial Universidad Icesi

Calle 18 No. 122-135 (Pance), Cali – Colombia

Teléfono: +57 (2) 555 2334 | E-mail: editorial@icesi.edu.co

<http://www.icesi.edu.co/editorial>

Publicado en Colombia – *Published in Colombia*

La publicación de este libro se aprobó luego de superar un proceso de evaluación doble ciego por dos pares expertos.

La Editorial Universidad Icesi no se hace responsable de las ideas expuestas bajo su nombre, las ideas publicadas, los modelos teóricos expuestos o los nombres aludidos por el(los) autor(es). El contenido publicado es responsabilidad exclusiva del(los) autor(es), no refleja la opinión de las directivas, el pensamiento institucional de la Universidad Icesi, ni genera responsabilidad frente a terceros en caso de omisiones o errores.

El material de esta publicación puede ser reproducido sin autorización, siempre y cuando se cite el título, el autor y la fuente institucional.

Índice

- 09 — **Presentación**
José H. Bahamón-Lozano y Robin Castro-Gil
- 15 — **El campo de estudio en Ciencia Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) como herramienta para el desarrollo de competencias en formación ciudadana**
Adela Parra-Romero y Robin Castro-Gil
- 37 — **Comunidades de Práctica en Educación Superior**
Robin Castro-Gil, Jorge García-Palacios y José H. Bahamón-Lozano
- 70 — **El aprendizaje activo y la educación remota mediada por las TIC para la educación**
Andrea Hernández-Toro
- 96 — **La línea de formación en ciudadanía, el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y el Seminario CTS**
Robin Castro-Gil, Andrea Hernández-Toro e Inge Valencia
- 131 — **El seminario en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)**
Luis Fernando Barón, Robin Castro-Gil y Adela Parra-Romero

- 150 — **Entre acciones, interacciones y reflexiones docentes para la formación de competencias ciudadanas en cursos sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)**
Robin Castro-Gil, Jorge García-Palacios
y José H. Bahamón-Lozano
- 187 — **¿Qué tiene qué ver la Ciencia y la Tecnología con la Justicia Social?**
Tathagatan Ravindran
- 210 — **Yo participo, tú participas... ¿Ellos deciden?**
Sabina Rasmussen
- 235 — **CTS y Cartografía Social, el agua en Cali el 2027**
Gloria Guevara-Cano y Juan Felipe Castaño Quintero
- 270 — **¿De quién es el pasado?**
Daniela Castellanos
- 293 — **La paz ambiental**
Gloria Guevara-Cano y Adela Parra-Romero
- 323 — **Reflexiones finales**
Robin Castro-Gil y José H. Bahamón-Lozano

Presentación

Hace más de 20 años la Universidad Icesi se reconoce como un centro de estudio comprometido en la formación de individuos que destacan por sus valores y competencias profesionales para actuar eficazmente, tanto en su capacidad profesional, como en su calidad de miembro de una familia, de una comunidad o como ciudadano colombiano. Este compromiso quedó consignado en el Proyecto Educativo de la Universidad:

Esperamos entregar a la sociedad individuos autónomos, que saben pensar, que saben oír, que saben sopesar y juzgar después de acopiar información pertinente, que son capaces de aprender por sí mismos, que han desarrollado la capacidad de análisis y la capacidad de síntesis, que piensan críticamente, que son capaces de desarrollar nuevas soluciones para nuevos o viejos problemas teniendo en cuenta nuevas realidades, que aprecian la vida en todas sus expresiones, que tienen muy claro el devenir histórico y filosófico que explica situaciones actuales y proyecta a la humanidad hacia nuevos horizontes, que serán capaces de liderar cambios, y que reflexionan y actúan moral y cívicamente en los colectivos sociales de los que hacen parte local, nacional y globalmente (González Zamora, 2010, p. 19).

Para cumplir con este propósito superior, la universidad estableció un modelo educativo sustentado en cuatro grandes pilares, todos relacionados entre sí. El primero, se relaciona con el compromiso explícito de desarrollar y consolidar en nuestros graduados un conjunto de valores, competencias y capacidades. El segundo, tiene que ver con la estructura macro y meso curricular de los programas de estudio, soportada en un balance entre la educación profesionalizante y la educación liberal. El tercero, hace referencia a los procesos de aprendizaje desde los lineamientos y principios de estrategias de aprendizaje activo que propicia en los estudiantes la autonomía, y, por lo

tanto, la responsabilidad de construir su propio conocimiento. Finalmente, el último pilar se enfoca en el desarrollo de los procesos de evaluación y valoración de los resultados de aprendizaje alcanzados por cada estudiante de acuerdo con las competencias de egreso de cada programa (PEI, 2017).

En el pilar referido a la estructura meso curricular de todos los programas de estudio de la Universidad, se propone una estructura conformada por: un currículo central, que comparten todos los programas; un bloque curricular común a los programas que se ofrecen en cada facultad, que aporta tanto en la formación básica como en los fundamentos de las disciplinas; y un bloque curricular con las materias que aportan a la formación de acuerdo con las competencias profesionales. El currículo central aporta de manera significativa a la formación de competencias transversales como el desarrollo de la autonomía personal y ciudadana, el pensamiento crítico, el pensamiento global-local, el multiperspectivismo, la interpretación y expresión de situaciones comunicativas, entre otras. Este currículo central está conformado por un grupo de cursos que, a su vez, están distribuidos en las siguientes líneas: línea de formación en Lenguajes, línea de formación en Ciudadanía y línea de formación en Ciencias, Artes y Humanidades (PEI, 2017).

El propósito central de la línea de formación en Ciudadanía es la formación de ciudadanos autónomos, críticos y reflexivos de sí mismos y de su propia realidad para que puedan comprender, dialogar, participar y actuar en asuntos sociales y políticos. La línea está conformada por diferentes cursos que trabajan la ciudadanía desde problemas sociales, políticos, éticos, económicos, tecnocientíficos y culturales.

En esta línea de formación, los estudiantes deben cursar alguna de las materias de Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS). Estos cursos, que utilizan como estrategia didáctica el análisis de casos y la argumentación, propician en los estudiantes avances significativos en la sensibilización y el desarrollo de una postura crítica cuando analizan la relación entre ciencia, tecnología y sociedad a escala local y global, a partir de múltiples perspectivas, que incluyen lo social, lo cultural, lo político y lo económico.

Para asegurar los propósitos formativos de las electivas en CTS, desde hace varios años se conformó el Seminario Permanente de CTS de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Icesi. El grupo de profesores que

conforman este Seminario constituyen una comunidad de práctica cuyo propósito es el de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de esos cursos. Así, el trabajo realizado por este grupo de profesores permite un análisis sistemático y profundo tanto de la transformación e innovaciones realizadas en sus estrategias pedagógicas y didácticas, a partir de las dinámicas de interacción y creación colaborativa como comunidad de práctica, como de los logros alcanzados en relación con el desarrollo de las competencias propuestas en la línea de formación ciudadana.

Este trabajo, que se enmarca en la corriente integradora de la investigación cualitativa (Hernández Sampieri y Mendoza, 2018), inicia con el planteamiento teórico elaborado, a partir de los trabajos previos y las teorías actuales, en el campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, también llamados estudios CTS. De esta manera, se profundizó en las estrategias pedagógicas y las didácticas más relevantes en los cursos de educación CTS y su relación con el desarrollo de las competencias de pensamiento global y multiperspectivismo, y de las capacidades para la participación social y política de nuestros estudiantes. De igual forma, se analizó algunas de las prácticas del seminario permanente CTS como medio de transformación e innovación en los cursos de esta área ofrecidos por la Universidad.

En resumen, este estudio es relevante dada la necesidad de explorar las dinámicas de interacción entre profesores y sus estudiantes, los procesos pedagógicos y el diseño de secuencias didácticas, así como el alineamiento institucional requerido para desarrollar competencias ciudadanas en la educación superior. Las preguntas de investigación formuladas, inspiradas en la perspectiva de las comunidades de práctica, tienen el potencial de generar conocimiento valioso para mejorar la formación ciudadana y enriquecer los procesos educativos en general.

Como verán, esta investigación se centra en el estudio de las estrategias utilizadas por los profesores para la promoción de la formación ciudadana en educación superior, por tanto, se enmarca en un proceso de investigación e innovación educativa que, desde la perspectiva de las comunidades de práctica, analiza las modalidades de trabajo que facilitan la transformación de la práctica curricular, pedagógica y didáctica en torno a las necesidades

actuales de formación ciudadana como eje transversal de la educación de estudiantes universitarios.

Desde el anterior marco, podemos justificar fácilmente la necesidad de estudiar los procesos de agrupación y reflexión del quehacer de los profesores que buscan innovar e incluir nuevas modalidades de trabajo a la formación general ofrecida en la educación superior, en este caso, la educación superior colombiana. En otros términos, no resulta descabellado sugerir la importancia que tiene la formación de ciudadanía como eje transversal de la formación universitaria. Por lo tanto, mediante una revisión sistemática de literatura, ejercicios de observación, entrevistas, grupo focal y sistematización de información, abordamos la experiencia de un grupo de profesores, en torno a un proceso de innovación educativa basado en la promoción de la formación ciudadana entre estudiantes universitarios.

Es así como, a través de un diseño de investigación cualitativo basado en un enfoque de estudio de caso explicativo, este trabajo indaga las siguientes preguntas de investigación:

RQ1: ¿Cuáles son las estrategias pedagógicas y secuencias didácticas más relevantes en los cursos de educación CTS utilizados por los docentes?

RQ2: ¿Cómo las dinámicas de interacción de la comunidad de profesores a cargo de estos cursos pueden mejorar el diseño y la alineación institucional de estas estrategias pedagógicas y secuencias didácticas?

RQ3: ¿Por qué estas estrategias pedagógicas y secuencias didácticas en CTS contribuyen a las competencias ciudadanas?

Estas preguntas pueden resaltar la necesidad de explorar las dinámicas de interacción entre los profesores, los procesos pedagógicos, el diseño de secuencias didácticas, así como el alineamiento institucional requerido en una institución de educación superior para asegurar el desarrollo de competencias ciudadanas. Estos elementos se analizan a través de los lentes del desarrollo de competencias y los marcos de la comunidad de práctica.

Los análisis e interpretaciones a partir de la sistematización del trabajo de los cursos CTS y del seminario nos han permitido responder las preguntas previamente presentadas e identificar algunos de los impactos del conjunto de prácticas docentes e iniciativas colaborativas que los profesores y las profesoras han desarrollado. Esto es importante considerando que, a partir

del 2023, estos cursos se enfrentan a nuevos retos. Recientemente, se realizó una reestructuración organizacional donde los procesos de formación liberal se consolidan en tres departamentos académicos dedicados exclusivamente a este tipo de cursos. Entre estos, el departamento de Humanidad, Tecnología y Ciencia (HTC) es ahora el encargado de integrar, administrar y articular los cursos CTS y los cursos electivos en ciencias naturales para el desarrollo de las competencias en pensamiento crítico y de formación ciudadana. Seguramente, estos cambios y sus impactos en el currículo y en el desarrollo de nuestros estudiantes serán tema de futuros estudios.

Los capítulos 1, 2 y 3 tratan sobre aspectos teóricos de tres ejes centrales de este estudio. En el primer capítulo se discute sobre qué significan los estudios sociales sobre ciencia y tecnología o Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) como se conocen más ampliamente. Luego, en el segundo capítulo se presenta un estudio sobre el aprendizaje activo en la Universidad Icesi. Finalmente, en el tercer capítulo se discute desde la literatura académica el concepto de comunidad de práctica y se identifica un conjunto de categorías de análisis que será utilizado en los capítulos finales del libro cuando se analice la información de las entrevistas a los profesores y profesoras. A continuación, en los siguientes capítulos se presentan los trabajos de sistematización de prácticas docentes de los profesores y las profesoras de algunos de los cursos CTS y en el seminario CTS. Dichos trabajos tienen un carácter analítico y autorreflexivo sobre su quehacer docente en un conjunto específico de prácticas dentro y fuera del aula de clase.

José H. Bahamón-Lozano^{1a}, Robin Castro-Gil^{b2}

1.^a Universidad Icesi, Departamento de Lenguajes y Pedagogía y Grupo de investigación IRTA, Cali, Colombia. jbahamon@icesi.edu.co. ORCID: orcid.org/0000-0002-2926-0848

2.^b Universidad Icesi, Departamento de Humanidad, Tecnología y Ciencia y Grupo de Investigación Nexos, Cali, Colombia. rcastro@icesi.edu.co. ORCID: orcid.org/0000-0001-7029-724X

Referencias

- Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. (2005). The Sage handbook of qualitative research, 3rd ed. (Third). Sage Publications.
- Eisenhardt, K. (1991). Better Stories and Better Constructs: The Case for Rigor and Comparative Logic. *Academy of Management Review*, 620–627. <https://gmdconsulting.eu/nykerk/wp-content/uploads/2019/06/eisenhardt-better-stories-and-better-constructs.pdf>
- González Zamora, J. H. (2010). El aprendizaje activo y la formación universitaria. Universidad Icesi.
- Hernández Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. P. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (1ª ed). McGraw-Hill Education.
- Merriam, S. B. (2009). Qualitative research: A guide to design and implementation. <https://www.worldcat.org/es/title/1261839181>
- PEI. (2017). Proyecto Educativo Institucional. https://www.icesi.edu.co/images/La_universidad/pei/pdf/PEI.pdf
- Sarabia Sánchez, F. J. (1999). Metodología para la investigación en marketing y dirección de empresas. Ediciones Pirámide. <https://www.worldcat.org/es/title/42577437>
- Stake, R. E. (2007). Investigación con estudio de casos (4a ed.). Ediciones Morata S. L. <https://www.nelsonreyes.com.br/LIVRO%20STAKE.pdf>
- Yin, R. K. (2003). Case study research: design and methods. Sage Publication. <https://www.worldcat.org/es/title/50866947>

01

El campo de estudio en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) como herramienta para el desarrollo de competencias en formación ciudadana

Adela Parra-Romero

Universidad Libre, Seccional, Cali | adelaparraromero@gmail.com

Robin Castro-Gil

Universidad Icesi | rcastro@icesi.edu.co

Orígenes de los Estudios CTS

El surgimiento del campo de estudio Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) tiene como objetivo analizar la relación entre ciencia, tecnología y sociedad, principalmente durante y después de la Segunda Guerra Mundial (Spiegel-Rösing, 1977). Es en este contexto, cuando la ciencia y la tecnología (CyT) se convirtieron en un punto de interés para que el Estado interviniera en las esferas económica y social a través del poder generado por la ciencia como verdad absoluta. En la posguerra, la ciencia y la tecnología pasan a formar parte del interés social y se consolida como esfera de acción pública a través de políticas estatales de apoyo a la ciencia claramente definidas. El Estado toma conciencia del poder público de la ciencia y la tecnología para el desarrollo tanto con fines bélicos durante la Segunda Guerra Mundial, como con fines de pacificación en la posguerra¹.

Para Salomon (1977), los primeros desarrollos de políticas científicas y tecnológicas vinculados a los Estados fueron llevados a cabo por científicos como Bernal en Inglaterra en los años 30 y por Vannevar Bush en Estados Unidos. Este período es denominado por el autor como la infancia de los estudios científicos y tecnológicos, caracterizado por una visión positivista de la ciencia, basada en la neutralidad, y considerado un momento determinante y fundamental para el desarrollo económico y social. Según Salomon (1977), el libro de Bernal sobre la función social de la ciencia aborda la idea de que la ciencia ya no era el resultado de un científico individual, sino que se organizaba a través de instituciones. Esto implicaba la idea de que debía existir una organización por parte del Estado para la ciencia, en un contexto donde se encontraba inmersa en un capitalismo avanzado, desarrollado en la segunda revolución industrial, y estaba cobrando fuerza.

Con la visión positivista del informe Vannevar Bush, “Science: the Endless Frontier”, que concibe la investigación científica como mecanismo de promoción del desarrollo económico y social, justificó retóricamente la

1. Un antecedente de los estudios CTS se remonta al siglo XIX en la crítica de Thomas Kuhn al positivismo presente en los estudios científicos, o sea, que el campo de los estudios CTS no puede restringirse a la posguerra, sino que fue en esta época cuando cobraron importancia para la ciencia política.

importancia y responsabilidad del Estado norteamericano de invertir en ciencia en tiempos de paz. Este informe afirmaba que la ciencia, por sí misma, generaría bienestar social y desarrollo económico. Esto ha sido conocido como el modelo lineal, que sugiere que, a más ciencia, más tecnología, más desarrollo y, por tanto, mayor bienestar. De ahí la creación de la National Science Foundation (1950) para promover la ciencia básica en beneficio del desarrollo humano, social y económico. De este autor se desprende la famosa frase del “cheque en blanco”, que hacía alusión a que la sociedad debía financiar y dar vía libre a la actividad científica sin reparos, ya que ella, per se, traería bienestar social.

En los años 60, los movimientos sociales de ecologistas y feministas, entre otros, criticaron la forma de hacer ciencia, los tipos de productos generados por la ciencia y la tecnología, y los objetivos que se fijaban y conseguían con la inversión pública. Se cuestionó el papel de los gobiernos y su política de *laissezfaire* hacia el desarrollo de la ciencia y la tecnología (Spiegel-Rösing, 1977). Es así como las visiones críticas de los científicos sociales sobre el papel positivista de la ciencia en los países occidentales fueron la base para la consolidación del campo de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Por otra parte, libros como *Primavera Silenciosa* (Carson, 1962) y el uso del Agente Naranja en la Guerra de Vietnam, empezaron a mostrar a la opinión pública los impactos negativos de los productos científico-tecnológicos. Estas situaciones suscitaron algunas preguntas como: ¿Cuál ha sido la finalidad social de la ciencia y la tecnología? ¿Qué tipo de ciencia y tecnología se hace en el contexto de las sociedades modernas? ¿Quién la hace? ¿Cómo puede haber control social y cómo debe incluirse en las decisiones sobre ciencia y tecnología? A partir de estas preguntas, se pasa del “cheque en blanco” arraigado en el imaginario social, a una demanda de control social sobre el poder público de la ciencia.

Los resultados de grandes inversiones en CyT, como el proyecto Manhattan, aunado a fenómenos como las guerras y la creciente contaminación generada por productos científico-técnicos, cuestionaron la percepción de la CyT como actividades neutrales, autónomas, guiadas por una lógica interna y garantes de bienestar. Desde la perspectiva de los estudios CTS, se contribuyó a que la responsabilidad del cambio tecnológico se viera como un proceso social

que involucraba además de los elementos epistémicos, otros factores de orden social como los valores, los intereses y las dinámicas geopolíticas propias de las sociedades (Linsingen, 2007).

Otros autores como Vessuri (1999), Vaccarezza (2009) y López-Cerezo (2009) señalan la preocupación de la sociología en las décadas de 1940 a 1960 por comprender la forma en que se desarrolla el conocimiento científico, como el contexto en el que se originó el campo de los estudios CTS. Esto ha sido denominado por otros autores como “la iglesia baja y alta”, refiriéndose a las vertientes en los estudios CTS. La “alta iglesia” estaba definida como la orientación predominante europea, que desde la sociología y la historia se preocuparon por estudiar los factores sociales presentes en la producción científica y tecnológica. Por su lado, la “baja iglesia” se referiría a la tradición norteamericana, de corte más pragmático, que se preguntó por las consecuencias éticas, sociales y ambientales de los productos que la ciencia y la tecnología enviaba a la sociedad.

Otros, por ejemplo, abogan por una tercera vertiente para referirse al pensamiento latinoamericano sobre ciencia, tecnología y sociedad (PLACTS), centrado en la discusión sobre el tipo de ciencia y tecnología que se produce en la Latinoamérica y cómo las instituciones e investigadores de esta región se relacionan con los circuitos hegemónicos de producción de conocimiento (Dagnino et al., 1996; Linsingen, 2007).

El dilema que motivó las discusiones de posguerra fue cómo incorporar la ciencia en la esfera política, ya que se encontraba en un ámbito ajeno a ella, neutral y aislado de la realidad social, pero determinante para el progreso económico. Fue en este contexto que los estudios CTS entraron en la discusión con el objetivo de formar bases críticas contra el positivismo que justificaba las grandes inversiones realizadas por el Estado, al menos en los Estados Unidos. Además, buscaban justificar y gestionar el esfuerzo público en CyT y profundizar en la comprensión de la relación entre ciencia, tecnología y sociedad.

Por su parte, pensadores como Amílcar Herrera y Jorge Sábato se convirtieron en referentes del conocimiento en los estudios CTS en la región latinoamericana a través de sus contribuciones sobre los estudios normativos del futuro y el campo de la CyT. Es de resaltar que los autores del PLACTS

fueron pioneros en mostrar las relaciones de dependencia entre los países de la región y aquellos pioneros en la producción de CyT. Autores como Kreimer, Dagnino, Thomas y Sutz mostraron la importancia de una mirada crítica a las agendas de investigación local y la transferencia de tecnología, haciendo un llamado a las cuestiones de pertinencia de la producción de conocimiento nacional y las limitaciones de esta producción ubicada en países en vías de desarrollo (periferia) (Linsingen, 2007).

Estas dinámicas sociales proporcionaron el argumento que plantea que los patrones de producción científica se construyen socialmente y, en este caso, ponen de relieve las construcciones sociales en los espacios científicos. La crítica al positivismo de la ciencia llevó al surgimiento de un campo de estudio interdisciplinario en Estados Unidos y Europa para comprender la propia dinámica entre ciencia y tecnología y sociedad, así como sus formas de interrelación. En este contexto, surgieron diferentes áreas de investigación que responderían interdisciplinariamente a las cuestiones planteadas en la posguerra, tales como la historia de la ciencia y la tecnología, la administración y organización de la ciencia y la tecnología, la economía de la innovación y el desarrollo, la sociología de la ciencia, los indicadores de ciencia y tecnología y la prospectiva científica y tecnológica, entre otros.

Entre los años 60 y 70, estos estudios se formalizaron gracias al apoyo del gobierno estadounidense y mediante programas de postgrado como: Science and Technology Studies de la Universidad de Cornell; la Science Policy Research Unit (SPRU) de la Universidad de Sussex, que da importancia a la sociología de la ciencia; el Institute for Science Policy Studies de la Universidad de Gotenberg, especializado en la gestión de políticas de ciencia, tecnología y sociedad; y Science Studies de la Universidad de Lund, especializado en economía. Algunos países latinoamericanos consolidaron los primeros programas en los años setenta y ochenta. Por ejemplo, en Venezuela con el Programa Cendes; en Brasil, en 1988, con la fundación del programa de postgrado Política Científica y Tecnológica en la Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP); y en Argentina, también en 1988, con la fundación de la Maestría en Política y Gestión C&T en la Universidad de Buenos Aires.

¿Qué es CTS?

El movimiento CTS se orienta al estudio, desde la interdisciplinariedad, de las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. Este estudio aborda la complejidad y la no linealidad de estas relaciones, originando diferentes enfoques que, en esencia, critican la visión tradicional de la ciencia y la tecnología, caracterizada por conceptos como neutralidad, autonomía, objetividad, infalibilidad, etc. (López Cerezo, 2009). Si bien se presenta el acrónimo CTS, en términos teóricos, el enfoque no pretende ver los tres conceptos como identidades separadas. En tanto que no puede existir ciencia y tecnología por fuera de la sociedad (Latour, 2008).

Linsingen (2007) propone que, en perspectiva histórica, uno de los grandes propósitos del movimiento CTS fue su compromiso en desmitificar las concepciones de neutralidad, objetividad, autonomía y determinismo tanto de la ciencia como de la tecnología.

En sus orígenes se puede apreciar lo que se denominó las dos tradiciones de los estudios CTS, también llamados estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Estas tradiciones se dividen en: la tradición europea, que orienta su aplicación a cómo la sociedad y sus problemas pueden influenciar la construcción del conocimiento científico y tecnológico; y la tradición norteamericana, que se enfoca en las implicaciones de la ciencia y la tecnología sobre los sistemas sociales. Paralelamente, aunque a veces con menos difusión, se encuentra la visión latinoamericana, cuyo trabajo se basa en el estudio de la ciencia y la tecnología en el ámbito de las políticas públicas para la promoción del desarrollo (Vaccarezza, 1990).

Por su parte, desde finales del siglo XX, la Organización de Estados iberoamericanos (OEI) e investigadores asociados presentaron un nuevo enfoque, que busca unir estas tradiciones en lo que se ha denominado silogismo CTS (González-García et al., 1996). Este enfoque plantea en una primera premisa que el desarrollo científico y tecnológico es un proceso social como cualquier otro, esto implica que la ciencia y la tecnología se ven expuestas a valores, intereses, y presiones ejercidas por las personas y sus contextos sociales. Es decir, la primera premisa intenta desligar a la CyT de su imagen neutral, positivista y autónoma.

La segunda premisa reconoce que el desarrollo científico y tecnológico tiene importantes efectos, positivos y negativos, en la vida social y en la naturaleza. La tercera premisa supone que se comparte un compromiso democrático básico. Con lo cual se concluye que se debe promover la evaluación y control social de la ciencia y la tecnología. En torno a la búsqueda de una sociedad más democrática y equitativa, y asumiendo la importancia que para el mundo representa el desarrollo científico y tecnológico, se debe promover la participación de actores en el diseño, evaluación y control de los procesos y productos de la ciencia y la tecnología.

En otras palabras, este enfoque intenta desligar a la ciencia y la tecnología de su imagen neutral, positivista y autónoma, para reconocer que el desarrollo científico y tecnológico tiene efectos, positivos y negativos, en la vida social y en la naturaleza. Pero, además, comparte un compromiso democrático básico, que promueve la evaluación y control social de la ciencia y la tecnología, junto a la participación de diferentes grupos o actores sociales en el diseño, evaluación y control de los procesos y productos científicos y tecnológicos. A continuación, se presenta un resumen de los principales aspectos del enfoque CTS:

¿Qué es CTS?

- Es de carácter interdisciplinar y transdisciplinar
- Se basa en los estudios sociales de la ciencia y la tecnología
- Analiza las características sociales que intervienen en la producción del conocimiento en ciencia y tecnología
- Analiza las consecuencias e impactos sociales, políticos y ambientales relacionados con el conocimiento científico y tecnológico

Pone en cuestión

- La visión tradicional de la ciencia o “visión heredada”
- La visión tradicional de la tecnología
- Los enfoques lineales de producción de conocimiento
- El modelo lineal de desarrollo
- La neutralidad de la ciencia y la tecnología

- El determinismo tecnológico
- Adopción a-crítica de marcos conceptuales y epistémicos

Discute y propende por

- Visiones de la ciencia y la tecnología más acordes con los procesos de producción de conocimiento: negociación y construcción social (multiplicidad de actores: científicos, gobierno, financiadores, usuarios)
- Aceptabilidad de la comunidad de pares
- Diversas formas de obtener conocimiento
- Cargas valorativas intrínsecas, conflictos de intereses, no neutralidad, etc.
- Democratización de la ciencia y la tecnología, por ser un asunto público de importantes repercusiones sociales y ambientales
- Cultura científica y tecnología para todos los ciudadanos
- Participación pública de todos los actores sociales en temas de CyT
- Percepción y apropiación de la ciencia y la tecnología
- Comunicación de la ciencia y la tecnología

La Educación CTS en la Formación Ciudadana

La educación CTS surgió en respuesta a los impactos sociales negativos de productos científico-tecnológicos, como los agrotóxicos o la creación de las armas nucleares. Mientras los impactos positivos habían sido difundidos ampliamente, se hizo evidente la necesidad de un mayor control en el desarrollo, selección y transferencias de tecnologías. En este contexto, en Estados Unidos fueron creadas varias agencias, entre ellas la Oficina de Valoración de la Tecnología (OTA).

Desde los años 1970, tanto el campo de investigación de los estudios sociales de ciencia y tecnología como la educación CTS y los enfoques de alfabetización científica han sido promovidos con el apoyo de instituciones como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), para mejorar la comprensión pública de la ciencia y la

tecnología, sus atributos sociales y sus posibles efectos en la sociedad y el medio ambiente (Perales-Palacios y Aguilera, 2020). Los programas de formación del profesorado en el campo de la ciencia han avanzado considerablemente en la integración del enfoque CTS en los planes de estudio escolares y universitarios como elemento didáctico. Esto se consigue proporcionando un contexto social a los conocimientos de materias como química, biología y física, haciendo uso de los marcos teóricos y metodológicos de los estudios sociales de la CyT, al igual que sus resultados para la construcción de casos simulados usados en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Avellaneda et al., 2014). En este contexto, el movimiento CTS propició en la educación un primer impacto en cuanto a la renovación de contenidos, métodos y didácticas (Linsingen, 2007).

De esta manera, el estudio de las relaciones CTS plantearía diversos aspectos a cubrir en espacios académicos. Por ejemplo, sirve para pensar cómo se construye el conocimiento y cuáles son las representaciones sociales de la ciencia y la tecnología. También, permite considerar los impactos de los productos científicos y tecnológicos en la vida en sociedad. Finalmente, permite incluir temas referentes a la participación pública, la gobernanza, el control social y la construcción del desarrollo de la ciencia y la tecnología. Esto no significa que se aborden estos aspectos en un solo curso; más bien, ofrece la posibilidad de diseñar programas de formación desde el enfoque CTS que abarquen diferentes líneas o temáticas. Esto implica establecer un programa de formación en diferentes líneas con elementos transversales, como la participación pública.

Así podría tomarse como base conceptual el silogismo para un programa de formación de un área de educación CTS. De esta forma, el estudio de las relaciones CTS plantearía aspectos a cubrir por los diferentes cursos del área. La primera premisa abordaría el estudio de cómo se construye el conocimiento y cuáles son las representaciones sociales de la ciencia y la tecnología. Con base en la segunda premisa, se tratarían los impactos de los productos científicos-tecnológicos en la vida humana, social y en la naturaleza. Finalmente, bajo la premisa tres y la conclusión del silogismo, se abordarían los temas de participación pública, gobernanza, control social y co-construcción del desarrollo de la ciencia y la tecnología.

En cuanto a la formación ciudadana, la educación CTS desarrolla y promueve en los estudiantes la participación ciudadana, la responsabilidad social y la toma de decisiones informada. A nivel de Latinoamérica, Judith Sutz (1998) propone tres argumentos para la educación CTS en los contextos de nuestros países:

La gravedad de los fenómenos de exclusión: el argumento plantea que, dada la heterogeneidad de la población en nuestros países, no solo en lo económico sino también en lo social, y en relación con la modernidad, no parece lógico esperar que la adición de más ciencia o más artefactos tecnológicos permita por sí sola la inclusión de estas poblaciones excluidas a la modernidad, ni la solución de problemáticas que trascienden la visión paternalista de “asistencia humanitaria”. Por lo tanto, esta autora plantea que el curso CTS es un espacio adecuado de discusión y la apertura a las preguntas por la inclusión social y las tecnologías para lograrlo.

Una baja percepción de la ciencia y la tecnología como una actividad propia: según Sutz (1998), una de las marcas del subdesarrollo es la poca confianza que se tiene hacia la producción científica y tecnológica de carácter local, dado que casi todos los productos científicos y tecnológicos disponibles no son de origen latinoamericano. Por lo tanto, aboga por un enfoque que mejore las capacidades en la producción de ciencia y tecnología adaptadas a las necesidades de nuestras sociedades latinoamericanas. En sus palabras: “un curso de CTS en un contexto subdesarrollado tiene que prestarle especial atención a revertir, entre estudiantes universitarios, ese imaginario científico-tecnológico desvalorizante que suele terminar en profecía autocumplida” (p. 146).

El rol ambiguo asignado a la ciencia y la tecnología en el proceso de desarrollo: a pesar de que numerosos reportes, artículos y demás eventos destacan a la ciencia y la tecnología como factores clave en el desarrollo, las bajas inversiones en el tema demuestran la ambigüedad en el papel asignado, donde la pregunta de fondo, según Sutz, es si la ciencia y la tecnología son un lujo o una inversión. Por lo que el aula puede ser un espacio que permita discutir el tema de las relaciones CTS + i y su articulación con el desarrollo.

A nivel de educación superior, Linsingen (2007) reporta que el enfoque CTS fue incorporado a nivel del pregrado y a nivel de especialización, maestría y

doctorado como programas de formación con ese enfoque, especialmente en países como Uruguay, Argentina y Brasil². Lo que da cuenta de la existencia de una amplia institucionalización de CTS en cuanto al número de programas de posgrado y doctorado en diferentes universidades europeas, estadounidenses y en Latinoamérica, así como asociaciones de profesionales como la 4S (Society for Social Studies of Science) y revistas especializadas como Science & Education e International Journal of Science Education, entre otras. En la Tabla 1 se puede encontrar una lista de instituciones que promueven la educación CTS.

Tabla 1.

Instituciones y organizaciones que promueven la Educación CTS

Instituciones y organizaciones

-
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO
 - National Association for Science Technology and Society (NASTS - USA)
 - National Science of Teachers Association (NSTA- USA)
 - Association for Science Education (ASE- UK)
 - International Organization of Science and Technology Education (IOSTE-Canada)
 - European Association of STS (EASTS)
 - Organización de Estados Iberoamericanos (OEI- España)
 - Sociedad Latinoamericana de Estudios Sociales - ESOCITE
 - ESOCITE BRASIL
 - Grupo ARGO (España)
 - Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología de América Latina y el Caribe-RedPOP

Fuente: elaboración propia

2. En Colombia se cuenta desde el 2009 con la maestría en estudios sociales de la ciencia y la tecnología de la Universidad Nacional y de manera más reciente (2019) con la Maestría en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación del ITM de Medellín.

Formatos para incorporar el Enfoque CTS en la Educación

El tema de la educación con enfoque CTS se trabaja en algunos países desde la primaria, la secundaria y en la educación superior en estas tres vías (Osorio, 2005; Waks, 1990):

Ciencia a través de CTS: se refiere a cursos obligatorios de ciencias destinados a estudiantes que, de no ser por esta modalidad, probablemente no optarían por ellos. En estos cursos se abordan temas actuales, pero a la vez cruciales como el cambio climático, los desastres nucleares, etc.; con un enfoque más crítico y con lenguajes no técnicos.

Injertos CTS: esta modalidad consiste en insertar en cursos tradicionales de ingeniería, economía o ciencias, una unidad de análisis de las relaciones CTS, con ejercicios simulados de toma de decisiones, y la aplicación de metodologías propias de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología.

CTS pura: en este caso se ofrece a los estudiantes un curso de CTS como complemento curricular. Según Osorio (2005), se trata de proporcionar una formación humanista con un enfoque crítico acerca de los impactos sociales y ambientales de la ciencia y la tecnología. Acompañado del aspecto político, en el sentido del papel que deben jugar los expertos y los ciudadanos en torno a estos temas.

La organización curricular CTS comprende, generalmente, cinco fases, también son llamadas “ciclo de responsabilidad” (Waks, 1996; Parra-Romero Y Cadena, 2010), que son las siguientes: (i) Animar a las personas a responsabilizarse del medio ambiente y de su calidad de vida. (ii) Ser conscientes de cómo afectan las distintas opciones tecnológicas a las personas y al bien común. (iii) Decidir basándose en la tecnología, la ciencia, la ética, la economía y la política. (iv) Ser responsable e implicarse en cuestiones sociales. (v) Los efectos sociales y medioambientales de la tecnología, la elaboración de políticas en las democracias tecnológicas y la vida ética.

Sin embargo, Avellaneda et. al., (2014) reportan que estos enfoques son derivaciones de las tradiciones europeas y norteamericanas. Estos autores argumentan que, desde Latinoamérica, se deben desarrollar líneas de investigación específicas a la región que den cuenta de las necesidades de la producción de conocimiento local. Para ello proponen tres líneas de trabajo

e investigación que pueden aportar a la educación CTS desde la región. La primera es la implicación de las políticas científicas en la educación y en especial en materia de la apropiación social del conocimiento y la divulgación científica. La segunda busca una ampliación de la educación CTS a nivel de la educación superior, con el objetivo de formar una masa crítica de docentes que puedan enseñar adecuadamente para promover visiones no esencialistas y positivistas de la ciencia y la tecnología. La tercera línea de trabajo para LATAM sería el desarrollo de la didáctica y las metodologías que permitan alcanzar los objetivos de la educación CTS (ver Tabla 2).

Tabla 2.

Objetivos de la educación CTS en la educación superior

Objetivos de la educación CTS en la formación superior

-
- Preparar al estudiante para aplicar el conocimiento científico en su vida cotidiana.
 - Fomentar el análisis de las implicaciones sociales y ambientales en relación con el desarrollo científico y tecnológico de las naciones.
 - Formar ciudadanos informados y con capacidad de tomar decisiones sobre problemas y asuntos actuales.
 - Desarrollar un razonamiento crítico con capacidad de resolver problemas.
 - Estimular el crecimiento moral e intelectual de los alumnos para que se desarrollen como individuos autónomos y racionales.
 - Democratizar el conocimiento científico- tecnológico y la toma de decisiones en relación con el mismo. De tal forma que no solo se difunda, sino que se integre en la vida productiva de las comunidades de manera crítica.
-

Fuente: elaboración propia

Considerando lo presentado en la Tabla 2, se presentan algunos ejemplos de lo que NO es CTS en educación. En este listado no exhaustivo se pueden incluir cursos de divulgación tecnocientífica de carácter tecnófilo, cursos de activismo anticientífico de carácter tecnófobo o estrategia de enseñanza para hacer “motivadora” y menos “aburrida” a la ciencia.

Metodologías Usadas en la Educación CTS

La educación CTS es un conjunto de actividades que implican trabajos académicos y que tienen una perspectiva de formación interactiva con los estudiantes. Es un proceso de enseñanza – aprendizaje en el que las actividades de docencia, investigación y extensión se configuran como tácticas que aportan a una estrategia general de formación ciudadana.

Tiene como propósito brindar las herramientas adecuadas y promover diferentes actividades que les permitan a los estudiantes examinar las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, abarcando sus aspectos históricos, filosóficos, políticos, económicos y sociales. Esto incluye analizar sus implicaciones en la esfera pública y privada, con el objetivo de generar valores y actitudes responsables en la producción y aplicación del conocimiento científico y tecnológico. Se espera, entonces, que una comprensión pública de la ciencia y la tecnología permita la formación de ciudadanos más informados, con valores para la participación en aspectos tecnocientíficos. Con mayor responsabilidad en la toma de decisiones, no solo en lo público sino también en lo privado, al conocer los efectos y las interacciones de la ciencia y la tecnología en la vida diaria.

Ahora bien, estos objetivos tienen implícitamente una hipótesis: que los estudiantes deben ser “alfabetizados” o “instruidos” en los temas antes mencionados, utilizando metodologías específicas para lograr una comprensión crítica y una disposición a participar. Al respecto, a nivel iberoamericano se ha identificado que uno de los retos para establecer una cultura científica en la sociedad es que los estudiantes (en todos los niveles) desarrollen concepciones apropiadas e informadas de la ciencia y la tecnología, así como de las relaciones que tienen con la sociedad (Vázquez et al., 2006).

Sin embargo, también se ha reportado que una gran dificultad para alcanzar este objetivo es que la educación tradicional no logra que los estudiantes alcancen estas concepciones, debido a varios factores. Entre ellos se incluye la formación del profesorado y las actitudes de ellos mismos, quienes mantienen creencias no deseables al no haber sido preparados institucionalmente para este fin. Por otro lado, existe la dificultad de mejorar la comprensión (componente

actitudinal) pública de la CyT de los estudiantes a través de la enseñanza de un cuerpo de elementos “netamente” cognitivos.

En respuesta a esta última dificultad, en la educación CTS se ha optado por incluir elementos actitudinales y de valores, cuyas implicaciones didácticas son: (i) que los estudiantes desarrollen un cambio de actitud más adecuado respecto de la CyT, y (ii) que haya una orientación de la ciencia y la tecnología más asequible para todas las personas bajo el supuesto de la ampliación de la cultura científica y tecnológica de todos los estudiantes. Esto se debe a que se espera que en el futuro tengan “la responsabilidad cívica como ciudadanos en la toma de decisiones sociotécnicas” (Vázquez et al., 2006). Algunos recursos didácticos usados en la educación CTS son presentados en la Tabla 3.

Tabla 3.

Metodologías usadas en educación CTS

Didáctica/ metodología	Descripción	Referencias
Caso simulado CTS	Es una estrategia didáctica estructurada que presenta casos sobre temas de interés público, generalmente relacionados con desarrollos tecnocientíficos que tienen implicaciones sociales o medioambientales.	Gordillo (2003) https://formacionib.org/casosimulados/casos.html
Análisis de controversias	Estos son casos específicos que abarcan diferentes temas (salud, medio ambiente, etc.) en los cuales convergen la ciencia, la tecnología, la ética, las instituciones gubernamentales, las empresas, las organizaciones sociales y la participación ciudadana.	Gordillo (2003), Schlierf (2010)
Grupos de discusión (debate)	Se plantean grupos de investigación y debates en temas tecnocientíficos, inspirados por una noticia inicial, donde los estudiantes deben desarrollar sus propias investigaciones y presentar sus argumentos al tema en cuestión.	Osorio (2005)

Actividades especiales	Se plantean actividades de inmersión en laboratorios, plantas de potabilización de agua, museos y demás instituciones de producción, movilización y apropiación social del conocimiento científico-tecnológico.	Textos en este libro
------------------------	---	----------------------

Fuente: elaboración propia

Las metodologías CTS que se recogen en la Tabla 3 (casos simulados, análisis de controversias, debates, actividades experienciales) son enfoques pedagógicos que integran la enseñanza de la ciencia con cuestiones sociales, éticas y ambientales. Su principal contribución es proponer una alfabetización científica crítica para la participación ciudadana y la toma de decisiones. Hoy en día, estas metodologías cobran mayor importancia ante problemáticas globales como la sostenibilidad o la expansión de la inteligencia artificial (IA). Los casos simulados pueden abordar dilemas actuales como la automatización del trabajo, gobernanza algorítmica o justicia digital, poniendo al estudiantado en situaciones de deliberación ciudadana, al igual que temas de importancia como el uso, distribución y acceso a los recursos naturales para la reproducción social de la vida (Parra-Romero; Cadena, 2010; Solbes, 2019).

El análisis de controversias, tradicionalmente usado en salud o medioambiente, hoy se extiende a controversias sobre sesgos algorítmicos y vigilancia digital, reforzando habilidades (Ramirez-Autrán, 2023). Por su parte, los grupos de discusión fortalecen la argumentación y el pensamiento colectivo ante problemas sociotécnicos, en sintonía con enfoques de indagación sociocientífica (Solbes, 2019). Finalmente, las acciones experienciales se escalan a proyectos de ciencia ciudadana digital, fomentando la apropiación social del conocimiento tecnológico-ambiental (Montoya-Castañeda, 2025). En su conjunto, estas estrategias revitalizan la educación CTS, integrando ciencia, ética y ciudadanía en el contexto actual.

El aula es el principal lugar de discusión, ya que permite la materialización de planteamientos prácticos en una dinámica que pretende posibilitar la participación activa de los estudiantes en las decisiones sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología, las cuales tienen efectos significativos sobre el futuro de la sociedad y el medio ambiente. Por lo tanto, se recomienda emplear

actividades propias del aprendizaje activo, haciendo énfasis en metodologías participativas como el debate, el caso simulado y los grupos de discusión. También se pueden trabajar metodologías propias de la perspectiva CTS como el análisis de controversias.

Las metodologías y didácticas en CTS, representadas en casos, controversias, proyectos y temas, en lugar de ser situaciones estabilizadas, se fundamentan en extraer (temporalmente) al estudiante del estudio de conocimientos estabilizados para introducirlo en situaciones más cercanas a la realidad, similares a las que enfrentará en su vida profesional, al desarrollar asociaciones heterogéneas entre elementos dispares.

Beneficios de la Educación CTS para la formación ciudadana

En términos de los alcances de la educación CTS, algunos resultados de incorporar la educación CTS como parte de la formación ciudadana de los estudiantes son:

Comunicación científica y tecnológica: los estudiantes al participar en los cursos CTS desarrollan sensibilidad sobre qué es la ciencia, la tecnología y su relación con la sociedad, lo que les permite comprender por qué no se debe desligar la ciencia y la tecnología del contexto social. Por ende, se relacionan con problemas, oportunidades o situaciones locales, nacionales o globales.

Educación para la participación pública: reconociendo la importancia de la participación de los diferentes grupos de actores en las decisiones relacionadas con proyectos y temas de las ciencias y las tecnologías, se vinculan aspectos como la legitimidad, la transferencia de tecnología y la construcción de sociedades más democráticas que fortalecen la participación pública.

Análisis crítico de la información tecnocientífica: es así como los estudiantes identifican que es de suma importancia la alfabetización científica y tecnológica, así como la educación ambiental y la educación para la participación, y reflexionan sobre su papel como ciudadanos que se están formando, no solo

para desarrollar habilidades en saberes técnicos, sino habilidades y capacidades en valores humanos y responsabilidad social y empresarial.

Apropiación y usos de las tecnologías: se espera, en los estudiantes, desarrollar habilidades orientadas no solo a pensar sus prácticas de consumo / uso de nuevos ambientes y artefactos tecnológicos, sino también a transformar, política y culturalmente, el uso que hacen de los nuevos repertorios tecnológicos y conceptos científicos.

Influencia de la tecnología en la cultura: se espera que los estudiantes puedan desarrollar habilidades y capacidades para comprender y evidenciar la influencia de los productos científicos y tecnológicos en la cultura, en las identidades colectivas, en el arte y en el cuerpo. Comprendiendo también que la ciencia y la tecnología influyen en la cultura, pero a la vez esta influye en el desarrollo tecnocientífico.

Conclusiones

El movimiento CTS, como campo académico, ha permitido comprender la importancia que tiene la ciencia y la tecnología en las sociedades modernas. Se podría decir que todos los aspectos de nuestra vida están mediados por productos científico-tecnológicos. Además, ha evidenciado que la ciencia y la tecnología no son procesos independientes ni autónomos, producidos por un “inventor” o un “científico” asilado, sino que son procesos contextuales y sociales, mediados por las dinámicas geopolíticas del Estado. Dada su importancia, y bajo un compromiso democrático, la sociedad y los ciudadanos debemos participar en dichos procesos. Al ser una cuestión pública, esta responsabilidad no recae únicamente en los académicos, científicos e investigadores, sino que es un tema que les atañe a todos los ciudadanos en el ámbito de lo público. Esto significa que todos tenemos una responsabilidad personal y colectiva respecto al conocimiento científico, y en esta línea, debemos avanzar en la alfabetización científico-técnica para contribuir a la construcción de la ciudadanía. Se espera, entonces, que una comprensión pública de la ciencia y la tecnología permita la formación de ciudadanos/as más informados/as, con valores para la participación en aspectos tecnocientíficos. Con mayor responsabilidad en

la toma de decisiones, tanto en el ámbito público como el privado, al conocer los efectos y las interacciones de la ciencia y la tecnología en la vida diaria. Además, con un grado más alto de autonomía para participar de la vida social como ciudadano informado (Linsingen y Corrêa, 2015).

Además de la comunicación científico–tecnológica, y de la educación para la participación, la educación CTS permite a los futuros profesionales comprender, dada la complejidad de los sistemas tecnológicos, las implicaciones económicas, ambientales y sociales de la ciencia y la tecnología, para luego incorporarlas en la evaluación, planificación y desarrollo de dichos sistemas. Al igual que, desarrollar una mirada crítica hacia la construcción del conocimiento científico y tecnológico; y una sensibilidad hacia la apropiación social de la ciencia y la tecnología. De este modo, se convierte en un medio para construir capacidades y desarrollar competencias ciudadanas para la evaluación y regulación de los proyectos y las políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación. Esto se basa en procesos sociales incluyentes, educando para la participación pública y la alfabetización en las relaciones CTS, lo que permite y promueve una reflexión, evaluación y discusión pública continua.

Referencias

- Avellaneda, M., Linsingen, I. & Kreimer, P. (2014). Um olhar para a educação científica e tecnológica a partir dos estudos sociais da ciência e da tecnologia: abrindo novas janelas para a educação. *Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnología y la sociedad* (pp. 505-518).
- Bush, V. (1945). *Science – the Endless Frontier*, A Report to the President by Vannevar Bush, Director of the Office of Scientific Research and Development, July, United States Government Printing Office, Washington.
- Carson, R. (1962). *Silent Spring*. Houghton MifflinHarcourt.
- Dagnino, R., Thomas, H. & Davyt, A. (1996). El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. In: REDES, III(7), pp. 1352. Buenos Aires.

- González-García, M. I., López- Cerezo, J. A. & Luján, J. L. L. (1996). Ciencia, tecnología y sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Tecnos.
- Gordillo, M. & Osorio M., C. (2003). Educar para participar en ciencia y tecnología. Un proyecto para la difusión de la cultura científica. *Revista Iberoamericana De Educación*, 32, 165-210. <https://doi.org/10.35362/rie320927>
- Latour, B. (2008). Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor – red. Primera edición, Buenos Aires, Editorial Manantial.
- Linsingen, I. V. & Corrêa, R. F. (2015). Perspectivas educacionais em tecnologias sociais: autoria, inclusão e cidadania sociotécnica.
- Linsingen, I. (2007). Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. *Ciência & Ensino (UNICAMP)*, 1, 01-16. <<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/150/108>>
- López Cerezo, J. A. (2009). Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. En: *Revista Iberoamericana de Educación* Número 18 - Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la Educación. <http://www.rieoei.org/oevirt/rie18a02.htm>
- Montoya-Castañeda, K. (2025). Vincular el mundo de la ciencia y de la vida desde la didáctica: un salto cualitativo para la apropiación social del conocimiento. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, (75), 310–336. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n75a11>
- Osorio, C. (2005). La participación pública en los sistemas tecnológicos. Manual de educación CTS para estudiantes de ingeniería. Universidad del Valle, Cali.
- Parra-Romero, A. & Cadena, Z. (2010). El medio ambiente desde las relaciones de ciencia, tecnología y sociedad: un panorama general. En: *Revista CS*, (6), 331-359. Julio – diciembre de 2010. Cali, Colombia.
- Perales-Palacios, F. J. & Aguilera, D. (2020). Ciencia-Tecnología-Sociedad vs. STEM: ¿evolución, revolución o disyunción? *Ápice. Revista de Educación Científica*, 4(1), 1-15. <https://doi.org/10.17979/arec.2020.4.1.5826>
- Quintero Cano, C. A. (2010). Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS): perspectivas educativas para Colombia. *Zona Próxima*, (12), 222-239.

- Ramírez-Autrán, R. (2023). Sesgos y discriminaciones sociales de los algoritmos en Inteligencia Artificial: una revisión documental. *Entretextos*, 15(39), 1-17. <https://doi.org/10.59057/iberoleon.20075316.202339664>
- Schlierf, K. (2010). La enseñanza Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en el entorno universitario politécnico: La metodología de la descripción de controversias en la Escuela de Minas de París. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 5(15), 73-93.
- Salomon, J. (1977). Science policy studies and development of science policy. En R. Spiegel-Rösing & D. de Solla Price (Eds.), *Science, technology and society: A cross-disciplinary perspective* (pp. 75–98). Sage.
- Spiegel-Rösing, I. (1977) ‘The Study of Science, Technology and Society (SSTS): Recent Trends and Future Challenges’, in Spiegel-Rösing, I. and de Solla Price, D. (eds.), *Science, Technology and Society: A Cross-Disciplinary Perspective*, London: Sage Publications, pp. 7–42.
- Solbes, Jordi. (2019). Cuestiones socio-científicas y pensamiento crítico: Una propuesta para cuestionar las pseudociencias. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (46), 81-99. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142019000200081&lng=es&tlng=.
- Sutz, J. (1998). Ciencia, Tecnología y Sociedad: argumentos y elementos para una innovación curricular. *Revista Iberoamericana De Educación*, 18, 145-169. <https://doi.org/10.35362/rie1801095>
- Vaccarezza, L. (2009). Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación* Número 18 - Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la Educación. <http://www.rieoei.org/oeivirt/rie18a01.htm>
- Vázquez, A., Acevedo J. A., Manassero, M.A. & Acevedo, P. (2006). Actitudes del alumnado sobre ciencia tecnología y sociedad, evaluadas con un modelo de respuesta múltiple. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8(2). <https://redie.uabc.mx/vol8no2/contenido-vazquez2.html>
- Vessuri, H. (1991). Perspectivas Recientes en el Estudio Social de la Ciencia. *Interciencia*, 16(2), 60-68. Março-Abril.
- Walks, L. (1990). Educación en ciencia, tecnología y sociedad: orígenes, desarrollos internacionales y desafíos intelectuales. En: Medina, M. y Sanmartin, J. (Orgs.).

Ciencia, tecnología y sociedad, estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública Barcelona: Anthropos (p. 4275).

02

Comunidades de Práctica en Educación Superior

**Una revisión de literatura
narrativa**

Robin Castro-Gil

Universidad Icesi | rcastro@icesi.edu.co

Jorge García-Palacios

Universidad Icesi | jorgegarcia10@u.icesi.edu.co

José H. Bahamón-Lozano

Universidad Icesi | jbahamon@icesi.edu.co

Introducción

El presente trabajo se estructura como una revisión de literatura narrativa (Paré y Kitsiou, 2017) sobre comunidades de práctica (CoP), con la justificación de lograr un mejor entendimiento del proceso de reflexión colectiva y colaborativa entre docentes, con el fin de fortalecer procesos de formación de competencias y construcción de nuevo conocimiento. Los resultados identificados y presentados en este capítulo formaron parte de los elementos para el análisis de las dinámicas y prácticas pedagógicas desarrolladas por el grupo de profesores del Seminario permanente de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Icesi. Dichos resultados se presentarán más adelante en este libro.

El seminario permanente CTS tiene como objetivo enriquecer el proceso de investigación y el desarrollo socioeducativo de los estudiantes, en torno al desarrollo de competencias ciudadanas, específicamente, el multiperspectivismo y el pensamiento global-local a través del análisis y valoración de casos o fenómenos sociales relacionados con desarrollos científico-tecnológicos. Una de las hipótesis del proyecto de investigación cuyos resultados se plasman en este libro sugería que el seminario CTS, a través de sus diversas actividades y estructura, se constituía como una comunidad de práctica, y que dicha dinámica mejoraba los procesos de enseñanza-aprendizaje de estos cursos. Este capítulo, en particular, tiene como propósito proponer un marco de trabajo para el análisis de comunidades de práctica en educación superior que permita explicitar su aporte en relación con procesos muy refinados de innovación educativa y de transformación de alineación curricular y práctica pedagógica.

Según Wenger (1998), las comunidades de práctica son fundamentales para facilitar el aprendizaje y la transformación de las modalidades de trabajo en la educación. En particular, nos interesa analizar el trabajo colectivo y colaborativo de los docentes orientado al desarrollo de competencias. Y, como señalan Barton y Hamilton (2010), su trabajo sobre alfabetización científica y ciudadana, la educación debe desarrollar habilidades de pensamiento crítico y reflexivo para abordar los problemas de la sociedad contemporánea. Además, se destaca la necesidad de considerar los problemas socioculturales actuales a nivel local, regional y global al producir conocimientos científicos y tecnológicos,

como lo plantean González et al. (2003) en su estudio sobre la formación ciudadana en un mundo globalizado. Todo lo anterior abre las posibilidades y la justificación para indagar sobre el concepto de comunidad de práctica y su aplicación en la educación, particularmente en la educación superior.

Como lo sugieren Bozu y Muñoz (2009), el individualismo, como elemento de la modernidad, ocasionó una fragmentación de los procesos educativos en diversas poblaciones del mundo. Así, desde perspectivas como el empirismo lógico o el racionalismo, los agentes educativos orientaron sus prácticas a la adecuación del sujeto que aprende, dando prioridad a la noción de que la mejor enseñanza es aquella que tiene en cuenta los mecanismos y procesos psicofisiológicos. Esto implica enfocarse en estructuras, planes o esquemas mentales que operan directamente sobre el mundo físico o social sin mediación alguna. No obstante, desde finales del siglo XX, esta concepción del aprendizaje fue quedando reducida ante las complejas formas de interacción que las sociedades contemporáneas demandaban. Ha sido precisamente con la llegada de estos nuevos retos que ciertos escenarios colaborativos se han posicionado en el campo formativo a través de las comunidades de práctica, concebidas como un medio para “construir más conocimiento por medio de las experiencias compartidas dentro de un grupo” (Bozu y Imbernon Muñoz, 2009).

Lo anterior pone en evidencia la perspectiva útil que proporciona dicho término en relación con el desarrollo y apropiación del conocimiento. En efecto, su origen y principal aplicación ha estado en la teoría del aprendizaje, cuyos estudios revelan un conjunto complejo de relaciones sociales a través de las cuales el aprendizaje tiene lugar principalmente entre expertos y aprendices (E. Wenger, 2006).

A pesar de que las comunidades de práctica han sido parte integral de la vida diaria a través de las dinámicas cotidianas de los individuos (E. Wenger, 1998), su adscripción como concepto en la investigación académica puede situarse en el año 1991. En esta fecha, se enuncia por primera vez este concepto en el libro *Situated learning. Legitimate peripheral participation* publicado por Jean Lave y Etienne Wenger (1991), así como el artículo *Organizational learning and communities of practice*, producido por John Seely Brown y Paul Duguid (1991).

Estas dos contribuciones, inicialmente enfocadas en crear estrategias para potenciar el ámbito laboral de los Estados Unidos, generaron a nivel mundial una crítica al aprendizaje basado en el seguimiento de manuales, llegando a posicionar con ello la idea de que la práctica real es lo central cuando se quiere generar aprendizaje significativo (Bronfman, 2011).

En este marco conceptual, nuestro interés se centra en tres características esenciales que, según Wenger (2006), constituyen una comunidad de práctica. Estas características incluyen el interés común en un área específica, la construcción conjunta y una práctica compartida que permite el desarrollo conjunto de un repertorio de recursos, como experiencias, historias, herramientas, entre otros.

Retomando los aportes en el ámbito laboral, Wenger y Snyder (2000) señalan a la comunidad de práctica como la nueva frontera organizacional. Estos autores mencionan que el surgimiento y la aplicabilidad en las organizaciones empresariales suscitan desafíos y esfuerzos gerenciales que permitirían aprovechar todo su potencial, convirtiéndose así en una parte central del éxito de las empresas. A pesar de que las comunidades de práctica son esencialmente voluntarias, un diseño comunitario bien elaborado puede invitar e incluso evocar vitalidad, un aspecto crucial para que dichas comunidades perduren en el tiempo. En ese marco, Wenger, McDermott y Snyder (2002) mencionan que la evolución y el cambio son comunes a todas las comunidades, y su éxito depende del ritmo, la utilidad y el dinamismo que se establece dentro de la propia red. Por el auge de esta propuesta, el concepto se extrapoló paulatinamente desde el ámbito organizacional de la empresa, al campo de la educación, mediante diversas apropiaciones de la teoría de desarrollo histórico-cultural de Vygotsky (1995). Este enfoque ha facilitado un cambio en la comprensión de la escuela, dejando de ser vista como un mundo cerrado y autónomo en el que los estudiantes adquieren y desarrollan conocimientos para aplicarlos en el exterior. En cambio, ahora se concibe como parte de un sistema de aprendizaje más amplio. Por ello, las escuelas, las aulas y las sesiones de formación deben estar al servicio del aprendizaje que ocurre en el mundo (E. Wenger, 2006).

Retomando a Lave y Wenger (1998), una comunidad de práctica se define como un grupo de personas ligadas por una práctica común, recurrente y estable

en el tiempo, con el propósito de hacer explícita la transferencia informal de conocimiento al ofrecer una estructura formal que permita generar nuevos escenarios del saber (Bozu y Imbernon Muñoz, 2009). Aunque su definición pueda ser asumida de forma amplia, su desarrollo en el campo educativo ha estado orientado por tres dimensiones básicas, a saber: el compromiso de los participantes que se reúnen entorno a objetivos comunes, la negociación de estos en la toma de decisiones o aspectos importantes dentro de la comunidad, y finalmente, el establecimiento de un repertorio conjunto que, por medio de un discurso, permite a sus integrantes establecer afirmaciones y expresar su identidad como miembros de ese singular espacio (Luque C. y Lalueza S., 2013).

Desde estos criterios, las comunidades de práctica han resaltado que, contrario a la visión Piagetiana, donde el aprendizaje se da a través de niveles jerárquicos de transmisión de conocimiento, el acto de aprender debe comprenderse apelando al enfoque constructivista (Vygotsky, 1995). Es decir, el aprendizaje se considera como un fenómeno social mediado por un proceso de andamiaje, a través del cual se apropian habilidades para desarrollar nuevas tareas o procedimientos. Desde esta perspectiva, el aprendiz se ve en la necesidad de involucrarse con su propio proceso de conocimiento, puesto que es en el mismo contexto de práctica donde aprenderán las estrategias para la resolución de situaciones específicas.

Adicional a estas definiciones, Lave y Wenger (1998) señalaron que en las comunidades de práctica se desarrollan generalmente en tres niveles de interacción, partiendo del concepto de legitimidad de la participación periférica. Siguiendo a dichos autores y retomando además las propuestas planteadas por Bronfman (2011) sobre el tema, se evidencia que el primer nivel inmerso en las comunidades de práctica se encuentra constituido por un reducido núcleo de individuos que lidera las actividades de dicha comunidad. Seguidamente, se haya otro pequeño grupo de personas que participan activamente de las reuniones o encuentros, pero sin la misma dedicación que las del núcleo líder. Por último, se reconoce el conjunto de miembros periféricos adscritos a la comunidad de práctica, quienes, sin tener un liderazgo, observan y hacen parte de lo que en ella se comparte.

Adicionalmente, es importante mencionar la aplicabilidad de este concepto en las redes digitales, las cuales amplían las posibilidades de comunidad, brindando nuevos espacios, medios y formas de comunicación. En este sentido, Gros (2008) destaca que, a pesar de los problemas básicos comunes que pueden surgir entre las comunidades virtuales de práctica, las redes permiten a los educadores eludir las limitaciones relacionadas con jerarquías, roles y ubicación geográfica, teniendo un gran potencial para el beneficio de todos los involucrados.

En síntesis, este concepto, desde sus diversos usos y funciones, sigue teniendo vigencia tanto en el ámbito organizacional para potenciar la especialización de los recursos humanos (Vicente y Córdova, 2011), como en el campo educativo para desarrollar la creación de modelos de cooperación que promuevan el aprendizaje significativo en aulas o espacios informales de conocimiento (Luque C. y Lalueza S., 2013). También, tiene aplicaciones en el ámbito político a través de actividades de gestión del conocimiento y nuevas herramientas corporativas para poblaciones de difícil acceso a nivel mundial, como es el caso del programa de las Naciones Unidas para el desarrollo. Debido a que las comunidades de práctica constituyen interacciones dinámicas y flexibles entre los actores en esas redes de trabajo es fundamental que desde los escenarios de investigación social y educativa se promuevan como espacios de formación continua que contribuyen al establecimiento de alianzas y a la generación de nuevo conocimiento.

Finalmente, para responder a la necesidad enunciada, elaboramos un estado del arte y una conceptualización a partir de una revisión sistemática de literatura. La búsqueda se llevó a cabo utilizando como palabras claves el concepto de comunidad de práctica en singular y plural, así como términos relacionados como educación superior, profesores y estudios de caso. La búsqueda se realizó en SCOPUS y EBSCO Host, sin delimitar un área específica de formación ni una zona geográfica. De manera general, se incluyeron obras e investigaciones que describen el establecimiento y desarrollo de las comunidades de práctica como estrategia para promover aprendizajes colaborativos desde perspectivas socioculturales.

En la Tabla 1, se presentan las categorías y palabras clave para revisión de literatura. Este ejercicio se realizó entre el 6 y el 10 de marzo de 2021 en SCOPUS y EBSCO Host.

Tabla 1.

Categorías y palabras clave para revisión de literatura

Categorías	Palabras claves y términos de búsqueda
Community of Practice	“Communit* of practice”
Higher education	“Higher education,” universit*, college*
Teachers	Teacher* OR Professor* OR Educator*
Case Study	“Case stud*”

Fuente: elaboración propia

Vale la pena decir que, en los artículos seleccionados, se presentan las tensiones, barreras y limitaciones que emergen en los procesos de innovación educativa, como es el caso de las comunidades de práctica, así como en cualquier proceso de reflexión colaborativa que busca la innovación. Dado el rápido desarrollo del aprendizaje en línea en la educación, se mencionan algunas investigaciones que han incorporado herramientas o recursos virtuales como valores agregados para fomentar el aprendizaje en sus comunidades de práctica. Además, se mencionan estudios que han empleado las redes sociales en sus procesos de enseñanza y han conformado comunidades en línea para el desarrollo de la enseñanza virtual.

En la Tabla 2, se puede observar el proceso de búsqueda y filtrado de artículos según las categorías de búsqueda y los criterios de inclusión/exclusión. A partir de los 65 artículos que fueron sometidos a revisión por pares y que cumplían con los demás criterios, se hizo una revisión sobre el texto completo

para identificar aquellos que estuvieran orientados a grupos de trabajo similares al seminario permanente CTS. Finalmente, se seleccionaron 30 artículos con los cuales se realizó la revisión de literatura.

Tabla 2.

Criterios de exclusión	
Criterio de inclusión/exclusión	Número de resultados En las bases de datos
Investigaciones sobre comunidades de práctica	10,393
Investigaciones centradas en educación superior	2,453
Investigaciones orientadas al análisis del rol docente	782
Investigaciones cuya metodología se centra en estudios de caso	116
Investigaciones reportadas en español o inglés	92
Artículos académicos que hayan pasado por revisión por pares	65
Estudios orientados a grupos similares al seminario CTS	30

Fuente: elaboración propia

En general, mediante este proceso de revisión y exploración, se consolidó un estado del arte y un marco conceptual. Desde la perspectiva de las comunidades de práctica en educación superior, permitió analizar las experiencias y avances docentes en torno a los procesos de formación y colaboración en la literatura seleccionada. Las siguientes secciones reportan diversos hallazgos sobre las características de las comunidades de práctica, aplicaciones específicas en contextos educativos y, finalmente, se presenta un marco de referencia para el análisis de prácticas en comunidades de práctica académicas.

Características de las Comunidades de Práctica

A continuación, se presentan algunas investigaciones que caracterizan una comunidad de práctica y sus potenciales implicaciones en el aprendizaje. En este trabajo, se resaltan elementos comunes como el compromiso, el trabajo colaborativo, la participación, y el aprendizaje informal. Este último elemento surge para comprender de manera más amplia las comunidades que se establecen en un contexto educativo.

Orientación al Compromiso y Trabajo Colaborativo

El compromiso y el trabajo colaborativo son conceptos de gran relevancia para las comunidades de práctica, ya que su correcto funcionamiento depende de la capacidad de sus miembros para trabajar en conjunto, escuchando activamente las ideas de los demás y negociando las propias, teniendo por objetivo el beneficio grupal por encima del individual.

En relación con estos conceptos, MacPhail, Patton, Parker y Tannehill (2014) investigaron el papel y las prácticas desarrolladas en un programa de formación de docentes de educación física (PETE), a través de cuatro estudios de caso, con el fin de identificar si en dicho programa se fomenta una comunidad de práctica auténtica. Entre las características identificadas en los cuatro estudios de caso se encuentran: la construcción compartida de conocimiento que continuó en el tiempo, el compromiso activo y social, el potencial de crecimiento y desarrollo de los docentes, y el logro de una meta grupal, siendo el objetivo compartido más importante que el éxito individual. Dichas características se presentaron en menor o mayor medida, lo que permitió el mejoramiento de las condiciones pedagógicas de los docentes.

Por otro lado, Bashir-Ali (2011) discute las implicaciones de las comunidades de práctica para los participantes y la manera en que las teorías socioculturales y el aprendizaje social mejoran la comprensión de estos. Este estudio de caso, con una duración de un año, se llevó a cabo en un programa de formación de docentes en los Emiratos Árabes Unidos. Los hallazgos de este trabajo

indican que el proceso de establecimiento de comunidades de práctica mejora el desarrollo profesional de los docentes en formación. Asimismo, se encontró que las prácticas modeladas por maestros expertos eran un factor importante para los maestros novatos. De esta manera, se concluye que para que funcione una comunidad de práctica, debe existir una interdependencia colectiva, brindando así oportunidades para la investigación, discusión y evaluación de los resultados del aprendizaje y la enseñanza.

Por su parte, Laksov, Mann y Dahlgren (2008) evidencian la importancia del compromiso mutuo para la creación de una empresa conjunta. Destacando el papel del líder de la comunidad de práctica como organizador, administrador e intermediario, así como la creación de recursos para la negociación de significados compartidos como las evaluaciones, preguntas del seminario y los formularios de retroalimentación; es decir, el uso de un lenguaje compartido. Estos autores concluyen que la clave para un desarrollo exitoso de una comunidad de práctica no reside en los acuerdos, sino en la colaboración y el diálogo, consideradas como las características más importantes.

En la misma línea, Wyatt y Nunn (2019), a través de un estudio de caso, ilustran cómo una comunidad de práctica centrada en el aprendizaje basado en proyectos se había desarrollado y mantenido en una universidad del Medio Oriente. Como parte de su metodología, analizaron las experiencias, creencias y prácticas de los profesores del departamento de comunicación en relación con el aprendizaje basado en proyectos. Los hallazgos parecen sugerir que el entusiasmo inicial, el reclutamiento específico y las prácticas de trabajo colaborativo habían llevado a un fortalecimiento de esta comunidad, siendo el contexto sociocultural un factor moldeador que permitió el desarrollo de los intereses de la investigación. Tras explorar las tensiones y contradicciones inherentes, una de sus conclusiones es que los enfoques pedagógicos empleados por los docentes reflejaban sus identidades e historias personales, así como las interacciones entre los estudiantes y docentes, y los estudiantes y sus recursos, fomentando así el proceso social de aprendizaje.

Promoción del Aprendizaje Informal

El aprendizaje informal es un concepto con un gran potencial para la conformación de comunidades de práctica, según señala Viskovic (2006). Dicho estudio ilustra cómo los conocimientos y habilidades docentes no se limitan a cursos formales o actividades educativas organizadas, sino que se aprenden de manera informal y experiencial a través de grupos de trabajo docente los cuales constituyen comunidades de práctica.

Esta investigación surge a partir de tres estudios de casos centrados en el trabajo y el aprendizaje de los profesores de educación terciaria. Se propone un marco integrado entre tres componentes: un docente, una comunidad de práctica local (como un departamento o equipo docente) y una comunidad institucional. Según la autora, adoptar este marco permitiría que se reconozca en las instituciones el valor del aprendizaje informal que surge en las comunidades de práctica local, promoviendo así una comprensión más completa de las comunidades de práctica docente.

Gestión de Tensiones, Barreras y Limitaciones

Las tensiones, barreras y limitaciones son un medio para examinar y caracterizar las dinámicas que se configuran en las comunidades de práctica, permitiendo comprender las luchas que se gestan dentro de estas y, de esta manera, indagar formas para solventar dichas dificultades.

Un estudio que ilustra las tensiones centrales que surgen en una comunidad de práctica fue llevado a cabo por Barab, Barnett y Squire (2002). En ese proyecto, se examinó el potencial educativo de una comunidad de práctica, centrándose en la participación en un programa de formación docente para futuros maestros de secundaria. Consistente con un enfoque etno-metodológico, se recopilaron los datos a través de entrevistas semiestructuradas, discusiones informales con los miembros de la comunidad y notas de campo, los cuales permitieron construir interpretaciones de la vida comunitaria, caracterizándola en términos de tensiones o dualidades. Por ejemplo, una de las tensiones está relacionada con los diferentes papeles y responsabilidades

que puede asumir un instructor o líder de la comunidad, dependiendo de las necesidades de los encuentros.

Al iluminar las tensiones centrales, se desarrolla una descripción que sirve como modelo para diseñar comunidades de práctica para el aprendizaje, proporcionando a los educadores un caso ilustrativo que puedan generalizar para identificar patrones que ocurren en sus intervenciones y sortear los desafíos de manera más inteligente. El estudio concluye que las oportunidades para que los alumnos creen su propio contexto pueden ser una parte importante del proceso de aprendizaje en las comunidades de práctica, especialmente para los futuros docentes.

Por su parte, El Masry y Saad (2018) describen algunas tensiones que enfrentan los docentes en formación mientras aprenden a enseñar dentro de su práctica de campo. Se utilizaron entrevistas y observaciones de los participantes como métodos de recolección de datos. Las principales tensiones en el desarrollo de la comunidad de práctica son el falso sentido de preparación y la falta de confianza y agencia, tensiones con las que tenían que lidiar en el contexto escolar. Los resultados destacaron la importancia de la colaboración, la reflexión y las interacciones sociales con otros miembros de la comunidad de práctica como clave para superar dichas tensiones.

Con respecto a las barreras de dentro de las comunidades de práctica, Colley y James (2005) presentan una parte del proyecto “Transformando las culturas del aprendizaje en la educación superior” (TLC), cuyo objetivo es examinar el aprendizaje y la enseñanza en las universidades de educación superior en Inglaterra. Sus hallazgos revelaron “conductas impropias” por parte de algunos tutores. Sus trayectorias desafían los supuestos comunes de lo que significa ser un profesional; en su caso, pasaron de ser miembros plenos y pertenecer a su comunidad profesional de práctica a un estado de participación periférica.

Como parte de su metodología, se enfocaron en las historias y transformaciones profesionales de dos tutoras durante un período de tres años, recopilando los datos a través de entrevistas semiestructuradas, diarios de campo, seguimiento del tutor y encuestas. Este estudio pone en evidencia las relaciones dinámicas y cambiantes que se dan en una comunidad de práctica. Se menciona además la necesidad de evitar tanto la simplificación excesiva como la unidireccionalidad en la comprensión de la identidad profesional, ya

que esta no siempre es lineal, sino que también puede ser regresiva. Proponen también la necesidad de conceptos más dinámicos de participación en las comunidades profesionales de práctica, teniendo en cuenta la multiplicidad de identidades profesionales, el impacto de los contextos cambiantes y la posición en los campos superpuestos de la disciplina. Finalmente, sugieren que las identidades y trayectorias profesionales son inseparables de las identidades y trayectorias personales y políticas.

De igual manera, el estudio de caso de Siegel *et al.* (2019) se centró en los problemas de la práctica de docentes que participaban en un programa de diseño de evaluación y desarrollo profesional. Los datos se recopilaban a través de grabaciones de audio y video de las prácticas de evaluación de los docentes y publicaciones del tablero de discusión en línea. Los hallazgos señalan tres problemas desde el lente de la teoría de las comunidades de práctica: 1. Conocer el lugar en el que están los estudiantes y encontrar el punto óptimo donde se puedan satisfacer sus necesidades académicas. 2. Cómo involucrar y desafiar a los estudiantes que obtienen buenos resultados y 3. Formas de crear una cultura para la evaluación, lo que consiste en establecer tiempo y espacio para atender a los estudiantes. Como lo mencionan los autores, en cierto modo, estos problemas apuntan a la necesidad de establecer una comprensión de cuáles son los propósitos de las evaluaciones en el aula y el compromiso mutuo entre estudiantes y maestros en la enseñanza centrada en el alumno.

Por último, el estudio de caso realizado por Xu (2017) examina la experiencia de una docente en la preparación y participación en la enseñanza de inglés en un contexto universitario en China. El estudio recopiló la información a través de entrevistas, observaciones de discusiones grupales, diarios de reflexión, entre otros, los cuales permitieron hallar que el aprendizaje de la docente se lleva a cabo en un nivel superficial a través de la participación periférica legítima en la comunidad de práctica. La autora menciona que este hallazgo tiene implicaciones para la práctica del desarrollo profesional al mostrar cuán vulnerable es el aprendizaje de los docentes. Para facilitar su aprendizaje a un nivel más profundo, se sugiere a los formadores de docentes que basen el diseño de los concursos de enseñanza en las necesidades y concepciones actuales de estos, para alentar a los docentes a escudriñar sus propias concepciones de enseñanza y aprendizaje.

Mediación de Tecnologías Digitales en las Interacciones de la Comunidad de Práctica

A continuación, se presentan una serie de investigaciones que hacen uso de diversos recursos virtuales como parte de su metodología en sus comunidades de práctica, las cuales les han permitido explorar nuevas maneras de relacionarse.

Al respecto, el estudio de caso de Motteram (2006) analiza el papel del aprendizaje combinado: clases presenciales con elementos de educación virtual en la formación del profesorado en un programa de maestría en la Universidad de Manchester. Para la recopilación de los datos, se hizo uso de cuestionarios y grupos focales durante un período de tres años. Lo anterior permitió exponer que este tipo de aprendizaje puede ayudar en los procesos de transformación docente, distinguiendo una experiencia profunda y relevante. Dentro de sus conclusiones, este autor señala varios elementos a considerar, como la importancia de tener en cuenta la naturaleza de las comunidades en las que los participantes están involucrados en el día a día y que las actividades que se soliciten sean posibles dentro del tiempo disponible para estudiar.

Por esta misma línea, como parte de la integración de tecnologías y el uso de un enfoque mixto, Cesareni et al. (2011) mostraron, a través de un estudio de caso, el establecimiento y desarrollo de una comunidad de práctica entre los diversos actores del contexto universitario, incluyendo profesores, investigadores y estudiantes italianos. Lo anterior con el interés de probar modelos pedagógicos y tecnologías innovadoras para la construcción colaborativa del conocimiento. La recopilación de datos se llevó a cabo a través de grupos focales de profesores, discusiones en línea de toda la comunidad y encuentros presenciales que permitieron realizar un análisis del discurso para describir las diferentes formas de participación y los diferentes roles que se gestaron en la comunidad.

En dicho estudio, el docente experto asumió un papel central en los encuentros presenciales y virtuales, legitimando la participación periférica de los inexpertos. Este rol activo de los expertos permitió que los docentes novatos desarrollaran un papel competente y consciente, ayudando en la planificación de las actividades y descubriendo la importancia del valor de la red entre colegas. Es así como se concluye que el establecimiento de una

comunidad de práctica fomentó la colaboración entre profesores, y el uso de herramientas tecnológicas fue un valor agregado que enriqueció las prácticas al ampliar las posibilidades de interacción en la comunidad, subrayando la importancia de legitimar y explotar las diferencias entre los actores sociales como recurso para su competencia colectiva.

Continuando con el interés en el uso de herramientas virtuales, Krish et al. (2012) examinan las experiencias en línea de un grupo de profesores de ciencias y exploran la efectividad de algunas herramientas tecnológicas, como el uso de blogs, para mejorar las prácticas de enseñanza y promover el establecimiento de una comunidad de práctica. Los datos se recopilaban a través de las publicaciones en dichos blogs y grupos focales, los cuales revelaron que este recurso puede utilizarse hasta cierto punto como una herramienta adicional. Debido a su naturaleza pública, puede resultar motivador y al mismo tiempo amenazador para los docentes, ya que la mayoría no están acostumbrados a publicar sus ideas para el consumo mundial a través de la web. De esta manera, se resalta la precaución que se debe tener con el uso de blogs, ya que podrían desincentivar la colaboración entre los maestros. En contraposición, Caldwell y Heaton (2016) analizan el enfoque multimodal que brindan los blogs y las comunidades en línea. Entre los hallazgos se menciona cómo los blogs y las comunidades han mejorado la enseñanza de materias interdisciplinarias, el desarrollo del personal y la participación de los estudiantes, demostrando el potencial de la tecnología digital.

Además del uso de blogs para promover las comunidades de práctica, se ha encontrado que los docentes hacen uso de las redes sociales para fomentar la colaboración profesional. En ese marco, Stephansen y Couldry (2014) presentan un estudio de caso sobre el uso de la red social Twitter para ayudar a construir una comunidad de práctica entre docentes y estudiantes de una universidad de Inglaterra. Para la recopilación de datos se utilizó una cuenta de Twitter de la institución y entrevistas con los miembros de la comunidad. Los hallazgos indican que los docentes y estudiantes construyeron, a través de distintos patrones de uso, un espacio compartido para el diálogo, posibilitando microprocesos de reconocimiento y aprendizaje mutuo. Mediante la ruptura de las jerarquías tradicionales se fortaleció la agencia de los estudiantes como productores de conocimiento, lo que permitió el aprendizaje más allá del aula.

De igual modo Mai et al. (2020) analizaron dos grupos de Facebook de profesores de inglés como lengua extranjera. Dichos grupos de Facebook se adoptaron como una plataforma de comunidades de práctica en línea debido a la penetración generalizada de las redes sociales en Vietnam. Como parte de la recopilación de los datos se encuestó a los maestros y se analizó el contenido de publicaciones y comentarios seleccionados en los grupos de Facebook en cinco meses.

Entre los hallazgos se encuentra que a pesar de que los dos grupos presentan elementos de la comunidad de práctica, difieren notablemente en sus niveles de participación. Lo anterior pone en evidencia que incluso cuando los grupos de Facebook se forman y desarrollan de manera informal, el papel de los administradores y moderadores sigue siendo importante. Cuando muchos miembros son periféricos al contenido de la publicación y a los comentarios, los moderadores deben tomar medidas para involucrar aún más a la audiencia del grupo.

Por otro lado, teniendo en cuenta el rápido desarrollo tecnológico, los educadores se enfrentan al peligro de enseñar habilidades obsoletas. En este sentido, Pettersen et al. (2020) examinan la dinámica del aprendizaje social en las comunidades de MakerSpace, o espacios de creación los cuales se consideran espacios sociales abiertos y democráticos donde el intercambio de conocimientos entre pares es fundamental. Los instrumentos de recolección de datos fueron entrevistas y observaciones durante un período de cinco meses. El modelo de MakerSpace representa un tipo avanzado de pedagogía y desarrollo de dominio en materias de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas y tiene el potencial de inspirar diseños educativos mientras desafía la educación tradicional. Finalmente, esta investigación proporciona información para entender el espacio de creación como productor de talentos reposicionando la transferencia de tecnología a los contextos universitarios.

Por otra parte, Algozzini et al. (2018) analizaron un modelo de cambio basado en tutoría y orientación grupal (GCM), metacognición, aprendizaje autorregulado y la teoría de comunidad de práctica. Los objetivos eran mejorar la excelencia docente, promover la equidad en el aprendizaje para una población estudiantil diversa en el entorno en línea, y descubrir formas efectivas de aumentar la calidad del desempeño de los profesionales. Este

modelo se aplicó en una universidad a lo largo de cuatro años, completamente en línea. Los autores concluyeron que la participación en un proceso de GCM, donde la teoría de comunidades de práctica se utiliza como vía para la colaboración, la interacción y el compromiso del equipo, permite a las personas tener un entorno seguro donde las perspectivas y suposiciones limitadas se cuestionan suavemente y se descubren los prejuicios.

Fortalecimiento de Interacciones Significativas

En este subtema se discuten diversos factores internos y externos que pueden contribuir al fortalecimiento de las comunidades de práctica. En este sentido, un aspecto importante para considerar en el fortalecimiento de iniciativas dirigidas a la enseñanza interdisciplinar está relacionado con el uso de recursos financieros y de otro tipo que permitan el apoyo de facilitadores interdisciplinarios.

En este contexto, Pharo *et al.* (2012) llevaron a cabo una investigación titulada *Can teacher collaboration overcome barriers to interdisciplinary learning in a disciplinary university? A case study using climate change*. En dicha investigación, formaron una red de docentes en una universidad australiana con el fin de promover el aprendizaje interdisciplinario de los estudiantes sobre el problema del cambio climático.

Dicha red disponía de un facilitador interdisciplinario que brindaba cohesión en la variedad de unidades programadas. Los participantes informaron que los aspectos más positivos del proyecto fueron la colegialidad y el apoyo a la innovación docente brindado por los pares. Sin embargo, mencionaron que los desafíos fueron principalmente la carga de trabajo y el escaso tiempo disponible para colaborar. La ausencia de fondos para el facilitador impidió a los participantes dedicar el tiempo necesario para reunirse y colaborar en actividades compartidas. Esto destaca la importancia de que las universidades respalden financieramente la enseñanza interdisciplinaria para que este tipo de iniciativas continúen a largo plazo.

Do Carmo Menegaz *et al.* (2018), a través de un estudio de caso llevado a cabo con dos profesoras de enfermería de universidades públicas y privadas de

Brasil, analizaron cómo la práctica compartida en comunidades de docentes influye en la acción y razonamiento pedagógico. En ambos casos, el proyecto pedagógico de curso es el repertorio compartido y la base para la negociación de significados, aunque esta negociación es distinta entre comunidades y casos. El aprendizaje ocurre de forma solitaria o por influencia de por lo menos un miembro, no de forma institucional.

En este trabajo se concluye que las escuelas de enfermería pueden ofrecer más que el proyecto pedagógico del curso para la negociación de significados, promoviendo el aprendizaje en sus comunidades como parte de una política de formación docente destinada a potenciar el razonamiento pedagógico.

Otro aspecto importante para la conformación de comunidades de práctica son los espacios sociales informales. Al respecto, Acton y Halbert (2018) teorizan los entornos de aprendizaje como conjuntos socio-materiales complejos, que incluyen espacios físicos, tecnologías, maestros y estudiantes que cambian y fluyen en sinergia. Este estudio de caso investiga la puesta en práctica pedagógica de un espacio de aprendizaje innovador en una universidad regional australiana. Los hallazgos ilustran los procesos de negociación de significado y reflexión crítica entre los participantes de la comunidad de práctica. Acton y Halbert (2018) concluyen que los espacios sociales informales, centrados en la disciplina y ubicados cerca del personal docente, son adiciones importantes al diseñar entornos de aprendizaje que permiten prácticas reflexivas dentro de una comunidad de práctica.

Comunidades de Práctica Aplicadas a Necesidades Particulares

Por último, se analiza un conjunto de artículos que informaron sobre la implementación de comunidades de práctica para llevar a cabo proyectos específicos, destacando los modelos y metodologías de cambio utilizados, así como los procesos desarrollados y los logros alcanzados.

Como primera investigación en esta categoría, se encuentra el estudio de caso de Mak *et al.* (2014), en el cual se implementó el proyecto de investigación-acción australiano titulado Internalización en el hogar (IaH) en

escuelas de negocios. El desarrollo de este proyecto implicó proporcionar al profesorado desarrollo profesional a través del programa EXCELL (Excelencia en el aprendizaje y liderazgo cultural experiencial), con el apoyo de una comunidad de práctica para adaptar tal recurso. Este programa se estableció con el fin de fomentar la inclusión cultural y facilitar el desarrollo de las competencias interculturales de los estudiantes. En cada estudio de caso, los estudiantes que habían completado los cursos con la intervención del proyecto IaH reportaron niveles significativamente mayores de inclusión cultural percibida y de desarrollo del aprendizaje cultural.

En un segundo caso, Fayney y Qian (2016) presentan un estudio de caso longitudinal sobre cómo una escuela de educación respondió al decreto del estado de New York que exigía la edTPA para la certificación inicial de maestros. La edTPA es un sistema de evaluación de materias específicas centrada en la planificación, la instrucción y la evaluación. Con base en las encuestas y los datos recopilados en los grupos focales a lo largo de tres años, los autores concluyen sobre el potencial de las comunidades de práctica al proporcionar una estructura de apoyo, tanto presencial como virtual, que contribuyeron al desarrollo profesional y permitió redireccionar las preocupaciones personales hacia inquietudes relacionadas con el programa.

Por otra parte, R. Brown *et al.* (2018) hacen un seguimiento al desarrollo de un enfoque de aprendizaje para la renovación escolar, empleando información de los miembros clave de la comunidad escolar (docentes, padres, estudiantes). El estudio emplea un diseño sociocultural enfocado en generar narrativas que podrían usarse para describir la escuela como una comunidad de práctica y el desarrollo de una Herramienta de Perfiles de Renovación Escolar (SRPT) válida que proporcione una imagen de las características culturales y prácticas de una escuela.

La recopilación de datos incluyó visitas a las escuelas, observaciones en el aula, entrevistas en profundidad y revisión de la documentación escolar disponible públicamente. Los hallazgos sugieren que el SRPT tiene el potencial para promover la renovación escolar a través de la reflexión de las percepciones individuales de la participación en la práctica colectiva, ofreciendo un enfoque en los valores en los que se basa la comunidad escolar.

En cuanto a la mejora de la práctica docente universitaria, Artime et al. (2019) describen los resultados de un estudio de caso a partir del establecimiento de una comunidad de práctica profesional usando la metodología Lesson Study para trabajar en el análisis y producción de mensajes audiovisuales con enfoque de género. La recolección de información se llevó a cabo mediante la observación, diarios de campo, entrevistas y grupos de discusión, los cuales permitieron evidenciar la eficacia de esta metodología para incrementar el conocimiento pedagógico del profesorado universitario, y, sobre todo, para el desarrollo de la identidad profesional. Esto pone en evidencia que el diseño de una investigación compartida por un grupo de docente es altamente enriquecedor.

Con relación al aprendizaje basado en objetos, Thogersen *et al.* (2018) presentan un estudio de caso que describe un proyecto diseñado por curadores, administradores y educadores que trabajan en colaboración con diseñadores de planes de estudios. El objetivo era desarrollar nuevos usos para los objetos de colección de los museos universitarios en la ejecución de programas de educación terciaria, secundaria y primaria. Se trata de una comunidad de práctica de aprendizaje que experimenta con la inclusión de objetos del museo para expandir la pedagogía y la participación del contenido en programas establecidos. La relación entre interlocutores expertos e inexpertos permitió la creación de guías para la implementación de la propuesta, facilitando así el aprendizaje en dicho contexto.

Por otro lado, Gordon-Ross *et al.* (2020) utilizaron un enfoque de estudio de caso para la evaluación del programa de Enseñanza y Becas para Educadores Veterinarios (VETS). Se usó un método mixto que incluyó encuestas periódicas, grupos focales y entrevistas. Los resultados incluyen las percepciones de los participantes sobre el programa, cambios en la actitud de los participantes hacia la enseñanza y el aprendizaje, un aumento en el nivel de conocimiento de los participantes, cambios en las prácticas universitarias, entre otros. Se concluye que los elementos esenciales para el éxito del programa implican proporcionar apoyo institucional y financiero, crear una comunidad de práctica de facilitadores de desarrollo docente y desarrollar un programa que aborde las necesidades de la facultad y los participantes.

En el estudio de caso presentado por Sato y Loewen (2019) se explora el vínculo existente entre investigación y pedagogía con profesores de inglés como lengua extranjera en la educación superior chilena. Para esto, se realizaron entrevistas en profundidad, semiestructuradas y diarios de campo. Entre los hallazgos, se encontró que los docentes no accedían ni utilizaban de forma rutinaria la investigación, ya que ninguno abordó evidencia empírica específica para resolver un problema en el aula, y su conocimiento de las revistas indexadas fue bajo. Esto se debió a que carecían de acceso material a la investigación, como tiempo y recursos, así como de apoyo institucional.

Adicionalmente, los profesores proporcionaron una variedad de consejos útiles para los investigadores. Entre ellos, destacan la sugerencia de realizar charlas y talleres en los que pueden participar de forma gratuita (codificados en comunidad de práctica), compartiendo su deseo de que los investigadores se acerquen activamente a los maestros. Finalmente, los autores no sugieren que todas las prácticas pedagógicas deban estar respaldadas por la investigación; sin embargo, mencionan que los hallazgos presentados pueden ser un recurso adicional para que los maestros hagan la enseñanza más pertinente y efectiva, al implementar ideas pedagógicas basadas en evidencia en sus clases.

Por último, el estudio de caso de investigación realizado por Duff (2014) examina el uso, el aprendizaje de idiomas y el multilingüismo a través de descripciones detalladas de los estudiantes de idiomas en una amplia variedad de contextos y franjas de tiempo. Los estudios de caso revisados corresponden a cuatro áreas de creciente interés en la lingüística aplicada: estudiantes de la generación 1.5, aprendices de lenguas heredadas, aprendices de lenguas indígenas y estudiantes de idiomas transnacionales y extranjeros. Esto permite obtener nuevos conocimientos sobre lo que significa ser un estudiante, hablante o ciudadano transnacional en el siglo XXI, resaltando la importancia del contexto sociocultural y lingüístico, el cual está intrínsecamente incrustado en las comunidades de práctica.

Hacia un Marco de Referencia Para el Análisis de Prácticas en Comunidades de Práctica Académica

A partir de la revisión de los trabajos académicos seleccionados y de discusiones de los investigadores del proyecto se identificó y conceptualizó un conjunto de categorías de análisis como marco de referencia para la reflexión y la formulación de aportes relevantes en los procesos de innovación educativa, de transformación de la alineación curricular y de sus prácticas pedagógico – didácticas (Tabla 3).

Tabla 3.

Resumen generalidades de las categorías de análisis		
No.	Categorías	Elementos de análisis
1	Acción dialógica: intereses, reconocimientos y acuerdos	Reconocimiento de la pluralidad de los agentes e integración de las diversidades Reconocimiento de prácticas y estrategias comunes Definición de intereses Tensiones/barreras/limitaciones Inclusión de identidades, campos o perspectivas disciplinares Establecimiento de acuerdos (propósitos)
2	Acción sistémica: articulación entre los propósitos y el trabajo colaborativo	Fase de diseño Pretensiones educativas del seminario de CTS Propósitos específicos y ejes de trabajo disciplinar en el seminario de CTS Definición de la línea formativa: formación para la participación social y política
3	Acción participativa: elementos para la participación y apropiación	Fase de motivación (movilización) Fase de desarrollo Fase de evolución y fortalecimiento Construcción de nuevos escenarios Procesos de formación docente y evaluación de aprendizajes de las competencias (Meso curricular)

4	Acción pedagógica: gestión del conocimiento y de los aprendizajes	Zona de Desarrollo Próximo y andamiajes Estrategias de comunicación Creación de redes externas Definición de enfoques, metodologías, estrategias de participación y movilización de aprendizajes en la asignatura Mediación semiótica Aprendizaje colaborativo Aprendizaje dialógico Aprendizaje significativo Aprendizaje Informal Definición de estrategias de evaluación y retroalimentación de aprendizajes Modelos de cooperación entre pares (profesores y estudiantes) Generación de comunidades de aprendizaje Reflexión pedagógica
5	Acción didáctica: gestión de los ambientes de aprendizajes (recursos, técnicas y didácticas, contexto)	Definición de técnicas didácticas Actividades de gestión y generación del conocimiento Uso de recursos físicos, tecnológicos y TIC Transformación de los cursos por contexto de pandemia COVID-19 Reflexión didáctica

Fuente: elaboración propia

Las dos primeras categorías: acción dialógica y acción participativa, dan cuenta de los procesos dialógicos que ocurren en la comunidad de práctica. De acuerdo con Apple y Beane (1997-2007) y Flecha (2006), los procesos formativos apoyados en procesos dialógicos permiten obtener mejores resultados en los aprendizajes por parte de la comunidad que participa en dicha práctica. Al mismo tiempo, un diálogo que es igualitario, que reconoce la inteligencia cultural en todas las personas y que orienta hacia la transformación, permite avances significativos en la construcción de sentido, respeto por sus pares y mejora la convivencia.

Las otras tres categorías: acción pedagógica, acción didáctica y acción sistémica, presentan los elementos que permiten a los profesores analizar y reflexionar sobre los conceptos y lineamientos pedagógicos y didácticos que emergen al pensar, deconstruir y transformar sus procesos de enseñanza y aprendizaje en los cursos de CTS. Los avances en las ciencias de la educación de las últimas décadas han establecido que el aprendizaje que conduce a mayores niveles de comprensión y sentido es aquel que se produce en la interacción

social con diversas personas y diferentes contextos. De acuerdo con Vygotski (1995), el desarrollo cognitivo siempre tiene lugar en la interacción social, donde el lenguaje juega un papel central como herramienta de mediación entre la mente y la cultura.

Acción Dialógica: Intereses, Reconocimientos y Acuerdos

Para definir esta categoría, debemos recurrir a los presupuestos generales de las comunidades de práctica revisados a lo largo del proceso de investigación. En este sentido, y retomando los resultados de las investigaciones realizadas por MacPhail et al. (2014), Bashir-Ali (2011) y Laksov et al. (2008), podemos señalar que la construcción compartida de conocimiento de manera continua, la consolidación de objetivos, el compromiso activo y social, así como el potencial de crecimiento y desarrollo de los docentes y el logro de una meta grupal, resultan fundamentales a la hora de constituir un proceso de diálogo y reconocimiento en el marco de una comunidad de práctica. Además de lo anterior, para que se constituya una comunidad de práctica, se deben instaurar actividades para la formación de docentes novatos, modeladas por maestros, y debe haber una interdependencia colectiva que, basada en objetivos comunes, brinde oportunidades para la investigación, discusión y evaluación de los resultados del aprendizaje y la enseñanza.

En resumen, el proceso de investigación e innovación educativa mediante las comunidades de práctica evidencia la importancia del compromiso mutuo para la creación de una comunidad, destacando el papel de un orientador como organizador, administrador e intermediario, así como la creación de recursos para la negociación de significados compartidos, como las evaluaciones, las preguntas del seminario y los formularios de retroalimentación; es decir, el uso de un lenguaje compartido. De manera general, se podría decir que el desarrollo exitoso de una comunidad de práctica no reside solo en los acuerdos, sino en la colaboración y el diálogo. Esto se debe a que su importancia reside en el diálogo de saberes y en la innovación y evolución continua en aras de la resolución o construcción de problemáticas de estudio, intervención o acompañamiento.

Es más, si retomamos la propuesta Wenger (2000), podríamos decir que los elementos fundamentales para la institución de un proceso de innovación educativa en el marco de una comunidad son: la negociación y el diálogo, el reconocimiento de trayectorias y apuestas para el establecimiento de acuerdos, roles y compromisos, así como la creación y establecimiento de repertorios y metodologías comunes. Estos, desde la diversidad y la interdisciplinariedad, facilitan la construcción de conocimiento de manera continua y la intervención o resolución de las problemáticas que orientan el desarrollo de la comunidad de práctica.

Acción Sistémica: Articulación Entre los Propósitos y el Trabajo Colaborativo

En este punto, si tenemos en cuenta el derrotero de investigaciones y conceptualizaciones sobre comunidades de práctica presentados hasta el momento, claramente podemos afirmar que en este tipo de escenarios son redes sociales dinámicas y flexibles. Son constituidas por sus participantes, quienes dan forma a la comunidad cada vez que interactúan para compartir temas y propósitos comunes. Esto implica intereses determinados en diferentes sistemas de desarrollo humano. En términos de Bronfenbrenner (1987), el cual es complementario o a fin a una visión sociocultural del aprendizaje humano, la reflexión sobre el aprendizaje y el desarrollo humano debe estar atravesada por el reconocimiento de los sistemas ecológicos que median este proceso. Es decir, acuerdan el tema, la estrategia y el propósito de la comunidad de práctica, así como el tipo de participantes, los medios y herramientas de comunicación que se utilizarán y el plan de acción.

Acción Participativa: Elementos Para la Participación y Apropiación

Para definir esta categoría, resulta inexorable reconocer y comprender el concepto de participación de Lave y Wenger (1991) y Bronfman (2011). De

esta manera, se resalta que la participación lleva paulatinamente al aprendizaje y a la apropiación. En general, esta es una forma de abordar el análisis de la participación y la forma en que cada participante, por asuntos identitarios, profesionales o culturales, configura su ser y hacer en el marco de la ideo cultura que se constituye mediante una comunidad de práctica. En este sentido, cobra relevancia el reconocimiento del sentido de pertenencia, las actitudes y aptitudes personales, el trabajo relacional y colaborativo, la cultura organizacional, la coordinación y facilitación, así como los mecanismos de comunicación.

En una primera etapa que denominamos motivación, se identifica que la meta principal es la convocatoria de las y los participantes, la promoción e intercambio de conocimiento y el establecimiento de lazos de comunicación y colaboración. Esta etapa incluye también el consenso con el tema y el plan de acción, cuyo acuerdo es de vital importancia para lograr la acción de los y las integrantes en una comunidad de práctica. En una siguiente etapa, denominada desarrollo, se estimula el uso de conocimiento, la generación y la divulgación de este. Posteriormente, se llega a una etapa de evolución donde la comunidad de práctica, que adquiere reconocimiento, se vuelve referente en el tema y se revisan las estrategias, se plantean nuevos propósitos y se diseña un nuevo plan de acción. Una quinta etapa tiene que ver con la construcción de nuevos escenarios para la gestión del conocimiento y para la ampliación o innovación de la comunidad. Finalmente, una sexta etapa, en donde se incluyen los procesos de producción continua de conocimiento y de evaluación transversal, y se da lugar a la divulgación de los resultados, a su discusión con la comunidad académica. Igualmente, es el momento en donde se evalúan todos los procesos de evaluación desarrollados a lo largo de la implementación de la comunidad de práctica.

Acción Pedagógica: Gestión del Conocimiento y de los Aprendizajes

Al retomar las perspectivas o conceptualizaciones sobre comunidades de práctica de Bronfman (2011), Lave y Wenger (1991) y Wenger (2002,

2000, 2006) podemos entender la necesidad de estudiar las estrategias de comunicación, los modelos de cooperación, la creación de redes internas y externas, y el uso de artefactos culturales. Todos estos elementos permiten la promoción del trabajo colectivo en el marco de la construcción y democratización del conocimiento y de la promoción del aprendizaje. Asimismo, si tenemos en cuenta la perspectiva de Choi et al. (2020), reconoceremos la necesidad de definir y negociar las herramientas de inclusión y de trabajo, para de esa manera poder desarrollar las actividades de gestión del nuevo conocimiento en el marco de la formación y la evaluación continua. En resumen, esta categoría analítica permitirá abordar la reflexión sobre los elementos que resultan fundamentales a la hora de gestionar conocimiento, aprender a hacerlo, y promover aprendizajes mediante ello.

Acción Didáctica: Gestión de los Ambientes de Aprendizajes (Recursos, Técnicas y Didácticas, Contexto)

Siguiendo las definiciones de Bruner (1996) en el libro *Educación: puerta a la cultura*, en donde deja clara la importancia del medio social, ambiental y ecológico en el aprendizaje y la construcción del conocimiento, debemos precisar que esta categoría analítica se explica al tener en cuenta que el aprendizaje difiere de la escolaridad o la educación formal. Corresponde a un intercambio semiótico que se da en el marco de las interacciones socioculturales, y que lleva a la construcción de significado y sentido mediante la participación guiada y la acción mediada. Es una perspectiva que, en la línea de los planteamientos de Vygotsky (1995), considera que el aprendizaje humano antecede y dirige el desarrollo biológico, cognitivo y social. Por tanto, para comprenderlo, se debe estudiar desde dimensiones microgenéticas, ontogenéticas e histórico-culturales y en el marco de la acción mediada y la actividad.

Conclusiones

La implementación efectiva de comunidades de práctica en educación superior evidencia aportes sustanciales y relevantes en relación con procesos de innovación educativa, de transformación microcurricular y de mejoras en la práctica pedagógica. Las comunidades de práctica exhiben un conjunto de características distintivas que facilitan o promueven un trabajo colectivo y colaborativo entre sus integrantes. Dichas características incluyen la orientación al compromiso y trabajo colaborativo; la promoción del aprendizaje informal; los procesos adecuados de gestión de tensiones, barreras y limitaciones; la mediación de tecnologías digitales en las interacciones; y finalmente, el fortalecimiento de interacciones significativas. De igual forma, logramos identificar la flexibilidad de este tipo de estructura organizativa de colaboración para propósitos colectivos específicos y variados. Este trabajo de análisis y reflexión permitió identificar un conjunto de categorías analíticas que podrían facilitar la caracterización de una comunidad de práctica en términos de cinco dimensiones. Estas dimensiones comprenden las acciones dialógica, sistémica, participativa, pedagógica, y didáctica. Finalmente, en un trabajo futuro, se podría desarrollar un instrumento que permita realizar una valoración del nivel de madurez de una comunidad de práctica en dichas dimensiones y proponer actividades orientadas a mejorar su funcionamiento y logro de objetivos.

Referencias

- Acton, R. & Halbert, K. (2018). Enacting learning citizenship: a sociomaterial analysis of reflectivity and knowledge negotiation in higher education. *Reflective Practice*, 19(5), 707–720. <https://doi.org/10.1080/14623943.2018.1538960>
- Algozzini, L. C., Gabay, V. L., Voyles, S. D., Bessolo, K. & Batchelor, G. (2018). Breaking the code: barriers affecting inclusive thinking-HETL Scotland 2017. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 10(2), 118–129. <https://doi.org/10.1108/JARHE-04-2017-0031>
- Apple, M. W. & Beane, J. A. (1997). *Escuelas democráticas* (1a ed.). Morata.

- Artime, I. H., Gutiérrez, A. F. & Domínguez, J. L. B. (2019). The lesson study. A methodology to reconstruct the university teaching knowledge. *Revista Complutense de Educacion*, 30(4), 1067–1081. <https://doi.org/10.5209/rrcd.60076>
- Barab, S. A., Barnett, M. & Squire, K. (2002). Developing an Empirical Account of a Community of Practice: Characterizing the Essential Tensions. *Journal of the Learning Sciences*, 11(4), 489–542. https://doi.org/10.1207/S15327809JLS1104_3
- Barton, D. & Hamilton, M. (2010). Literacy as a Social Practice. *Langage et Société*, 133(3), 45. <https://doi.org/10.3917/lr.133.0045>
- Bashir-Ali, K. (2011). Socio-cultural theory and its place in the development of the teacher education program at the Higher Colleges of Technology. *Education, Business and Society: Contemporary Middle Eastern Issues*, 4, 106–113. <https://doi.org/10.1108/17537981111143837>
- Beane, J. A. & Apple, M. W. (2007). *Democratic schools: lessons in powerful education* (2nd ed.). Heinemann.
- Bozu, Z. & Imbernon Muñoz, F. (2009). Creando comunidades de práctica y conocimiento en la Universidad: una experiencia de trabajo entre las universidades de lengua catalana. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 6(1). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78011179004>
- Bronfenbrenner 1917-, U. (1987). *La ecología del desarrollo humano: experimentos en entornos naturales y diseñados*. Biblioteca Cognición y desarrollo humano, 14, 33. Paidós.
- Bronfman, S. V. (2011). Comunidades de práctica. *Educación*, 47(1). <https://raco.cat/index.php/Educación/article/view/244622>
- Brown, J. S. & Duguid, P. (1991). Organizational Learning and Communities-of-Practice: Toward a Unified View of Working, Learning, and Innovation. *Organization Science*, 2, 40–57. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:16012075>
- Brown, R., Heck, D., Pendergast, D., Kanasa, H. & Morgan, A. (2018). Developing a Profiling Tool Using a Values Approach to School Renewal. *Teachers College Record*, 120(1), 1–44. <https://doi.org/10.1177/016146811812000101>

- Bruner, J. (1996). *The Culture of Education*. Harvard University Press. <https://doi.org/doi:10.4159/9780674251083>
- Caldwell, H. & Heaton, R. (2016). The interdisciplinary use of blogs and online communities in teacher education. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:113974203>
- Cesareni, D., Martini, F. & Mancini, I. (2011). Building a community among teachers, researchers and university students. A blended approach to training. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 6(4), 625–646. <https://doi.org/10.1007/s11412-011-9126-8>
- Choi, H.-J., Ahn, J.-C., Jung, S.-H. & Kim, J.-H. (2020). Communities of practice and knowledge management systems: effects on knowledge management activities and innovation performance. *Knowledge Management Research & Practice*, 18(1), 53–68. <https://doi.org/10.1080/14778238.2019.1598578>
- Colley, H., James, D. & Diment, K. (2005). Unbecoming teachers: Towards a more dynamic notion of professional participation.
- do Carmo Menegaz, J., Schubert Backes, V. M. & Medina Moya, J. L. (2018). Communities of practice: influences on pedagogical reasoning and action of nursing professors. *Investigación y Educación en Enfermería*, 36(2). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105256085002>
- Duff, P. A. (2014). Case study research on language learning and use. *Annual Review of Applied Linguistics*, 34, 233–255. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/S0267190514000051>
- El Masry, T. & Bin Mohd Saad, M. R. (2018). On the cultivation of their community of practice: A case study of EFL malaysian pre- service teachers. *Qualitative Report*, 23(4), 952–977. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2018.2795>
- Fayne, H. & Qian, G. (2016). What Does It Mean to Be Student Centered? An Institutional Case Study of edTPA Implementation. *The New Educator*, 12(4), 311–321. <https://doi.org/10.1080/1547688X.2016.1196407>
- Flecha, R. (2006). INCLUD-ED. Strategies for inclusion and social cohesion from education in Europe. INTEGRATED PROJECT. Sixth Framework Programme.

- González, J., Wagenaar, R. & Programme, S. (2003). Tuning educational structures in Europe: informe final fase uno. Bilbao, España: Universidad de Deusto: Universidad deGroningen.
- Gordon-Ross, P. N., Kovacs, S. J., Halsey, R. L., West, A. B. & Smith, M. H. (2020). Educational Research Report Veterinary Educator Teaching and Scholarship (VETS): A Case Study of a Multi-Institutional Faculty Development Program to Advance Teaching and Learning. *Journal of Veterinary Medical Education*, 47(5), 632–646. <https://doi.org/10.3138/jvme-2019-0089>
- Gros Salvat, B. (2008). Las comunidades virtuales para la formación permanente del profesorado. *REIRE Revista d'innovació i Recerca En Educació*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1344/reire2008.1.1111>
- Krish, P., Siew Ming, T., Kean Wah, L., Nambiar, R. & Ya, A. (2012). Blogging in Enhancing Teaching and Learning of Science: A Qualitative Case Study. *Pertanika J. Soc. Sci. & Hum*, 20(2), 433–453.
- Laksov, K., Mann, S., Dahlgren, L., Institutet, K. & Sweden, S. (2008). Developing a Community of Practice around teaching: a Case Study. *Higher Education Research and Development*, 27, 121–132. <https://doi.org/10.1080/07294360701805259>
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). Situated learning: Legitimate peripheral participation. In *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511815355>
- Luque C., M. J. & Lalueza S., J. L. (2013). Aprendizaje colaborativo en comunidades de práctica en entornos de exclusión social: un análisis de las interacciones. *Revista De Educacion*, 402–428. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:146530255>
- MacPhail, A., Patton, K., Parker, M. & Tannehill, D. (2014). Leading by Example: Teacher Educators' Professional Learning Through Communities of Practice. *Quest -Illinois- National Association for Physical Education in Higher Education*, 66, 39–56. <https://doi.org/10.1080/00336297.2013.826139>
- Mai, T. M., Minh, H. C., Nguyen, L. T., Tran, T. L. N. & Le, T. V. (2020). EFL Teachers' Facebook Groups as Online Communities of Practice: Toward Configurations for Engagement and Sustainability. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:231647193>

- Mak, A. S., Daly, A. & Barker, M. C. (2014). Fostering cultural inclusiveness and learning in culturally mixed business classes. *SpringerPlus*, 3(1), 242. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-3-242>
- Motteram, G. (2006). 'Blended' education and the transformation of teachers: a long-term case study in postgraduate UK Higher Education. *British Journal of Educational Technology*, 37(1), 17–30. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2005.00511.x>
- Paré, G. & Kitsiou, S. (2017). Methods for literature reviews. In *Handbook of EHealth Evaluation: An Evidence-Based Approach*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK481583/>
- Pettersen, I. B., Kubberød, E., Vangsøl, F. & Zeiner, A. (2020). From making gadgets to making talents: exploring a university makerspace. *Education + Training*, 62(2), 145–158. <https://doi.org/10.1108/ET-04-2019-0090>
- Pharo, E. J., Davison, A., Warr, K., Nurse-Bray, M., Beswick, K., Wapstra, E. & Jones, C. (2012). Can teacher collaboration overcome barriers to interdisciplinary learning in a disciplinary university? A case study using climate change. *Teaching in Higher Education*, 17(5), 497–507. <https://doi.org/10.1080/13562517.2012.658560>
- Sato, M. & Loewen, S. (2019). Do teachers care about research? The research–pedagogy dialogue. *ELT Journal*, 73(1), 1–10. <https://doi.org/10.1093/elt/ccy048>
- Siegel, M. A., Cite, S., Muslu, N., Murakami, C. D., Burcks, S. M., Izci, K. & Nguyen, P. D. (2019). Attending to assessment problems of practice during community-centered professional development. *International Journal of Educational Research*, 95, 190–199. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.02.012>
- Stephansen, H. C. & Couldry, N. (2014). Understanding micro-processes of community building and mutual learning on twitter: A 'small data' approach. *Information Communication and Society*, 17(10), 1212–1227. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2014.902984>
- Thogersen, J., Simpson, A., Hammond, G., Janiszewski, L. & Guerry, E. (2018). Creating curriculum connections: A university museum object-based learning project. *Education for Information*, 34, 113–120. <https://doi.org/10.3233/EFI-180190>

- Vicente, M. E. & Córdova, M. E. (2011). Conocimiento y aprendizaje en las organizaciones: un análisis desde comunidades de práctica en la gestión universitaria. REDHECS: Revista Electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social. <https://ojs.urbe.edu/index.php/redhecs/article/view/252>
- Viskovic, A. (2006). Becoming a tertiary teacher: learning in communities of practice. Higher Education Research & Development - HIGH EDUC RES DEV, 25, 323–339. <https://doi.org/10.1080/07294360600947285>
- Vygotsky, L. S. (1995). Pensamiento y lenguaje. Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas. Editorial Fausto. <http://padresporlaeducacion.blogspot.com/>
- Wenger, E. (1998). Communities of practice: learning, meaning, and identity. Cambridge University Press.
- Wenger, E. (2000). Communities of Practice and Social Learning Systems. Organization, 7(2), 225–246. <https://doi.org/10.1177/135050840072002>
- Wenger, E. (2006). Communities of practice in and across 21st century organizations. Communities, 1–9.
- Wenger, E. C. & Snyder, W. (2000). Communities of Practice: The Organizational Frontier. Harvard Business Review, 139–145.
- Wenger-Trayner, E., McDermott, R. & Snyder, W. (2002). Cultivating Communities of Practice: A Guide to Managing Knowledge. In [http://lst-iiiep.iiiep-unesco.org/cgi-bin/wwwi32.exe/\[in=epidoc1.in\]/?t2000=024405/\(100\)](http://lst-iiiep.iiiep-unesco.org/cgi-bin/wwwi32.exe/[in=epidoc1.in]/?t2000=024405/(100)).
- Wyatt, M. & Nunn, R. (2019). Tracing the growth of a community of practice centered on holistic project-based learning in communication at an engineering university in the united arab emirates: Insights from a socially-situated teacher cognition perspective. Forum Qualitative Sozialforschung, 20(2). <https://doi.org/10.17169/fqs-20.2.3170>
- Xu, Y. (2017). “I Cannot Dance Upon My Toes”: A Case Study Into Teacher Learning Through Participating in an English Teaching Contest in China. Chinese Journal of Applied Linguistics, 40, 353–370. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:158711577>

03

El aprendizaje activo y la educación remota mediada por las TIC para la educación Una revisión de literatura narrativa

Andrea Hernández-Toro

Universidad Icesi | andrea.hernandez@u.icesi.edu.co

Introducción

Las Instituciones de Educación Superior (IES) se vieron obligadas a utilizar nuevos recursos como las TIC, para continuar con las actividades de formación en un escenario de Pandemia, donde se obligó al distanciamiento social. La respuesta de la Universidad Icesi (Cali, Colombia) implicó la sustitución de herramientas físicas por herramientas digitales que permitieron mantener los procesos de enseñanza-aprendizaje. Este artículo tiene como objetivo analizar la influencia del aprendizaje activo en la estrategia de educación remota mediada por TIC en esta institución como respuesta al contexto de la pandemia en el año 2020. Para ello, se identificaron las características del aprendizaje activo en la institución, se señalaron los elementos más relevantes de la estrategia de educación remota mediada por TIC en la enseñanza universitaria, y se compararon dichas características y elementos de la enseñanza universitaria en escenarios presenciales con aprendizaje activo.

En el Proyecto Educativo Institucional de la Universidad Icesi (PEI) se presentan los lineamientos del aprendizaje activo que orientan el quehacer de los profesores y el compromiso de los estudiantes con la construcción de su conocimiento de manera individual, pero mediada socialmente. Específicamente, se plantea que el quehacer docente lleva consigo ser una guía que ayuda a los estudiantes a ser agentes activos del aprendizaje, teniendo en cuenta sus particularidades y estilos de aprendizaje. De igual manera, las preguntas se convierten en un promotor importante de este tipo de aprendizaje, estimulando el desarrollo intelectual de los estudiantes. Lo anterior muestra la importancia de los lineamientos brindados por la institución para la construcción del saber de carácter autónomo, lo cual requiere la implementación de diferentes estrategias que moldean el comportamiento y empoderan a los estudiantes. Estos actores se acercan al uso cotidiano de herramientas TIC que facilitan la transición al aprendizaje remoto.

Teniendo en cuenta el PEI (Universidad Icesi, 2017a) y los lineamientos del aprendizaje activo, los docentes desarrollan procesos reflexivos y creativos cuyas planeaciones curriculares se centran en la experiencia y usan diversos recursos que permiten a los estudiantes alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos en cada curso. De igual forma, la Universidad incentiva la formación de un

tipo de estudiante propositivo, con cierta autonomía que lo conduzca a ser responsable y protagonista de su propio proceso formativo (J. H. González, 2006). Por esta razón, se define una estructura curricular que establece líneas de acción enfocadas en el desarrollo de competencias transversales, haciendo que estudiantes de diversos programas converjan en cursos de currículo central, como es el caso de las materias de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). En este sentido, los elementos que aquí se analizan permiten un primer acercamiento que se profundiza, para el caso de los cursos CTS, en capítulos posteriores.

Para ello, se toma la definición de aprendizaje activo propia de la versión del PEI:

Los estudiantes deben hacer mucho más que simplemente oír: deben leer, cuestionarse, escribir, discutir, aplicar conceptos, utilizar reglas y principios, resolver problemas. El aprendizaje activo implica que el estudiante debe estar expuesto continuamente, bien sea por voluntad propia o porque la estrategia utilizada por el profesor así lo exige, a situaciones que le demanden operaciones intelectuales de orden superior: analizar, evaluar, interpretar, inferir y crear. (Universidad Icesi, 2017a).

Este concepto hace referencia a un tipo de relación específica con el conocimiento que se construye a través de la propia experiencia y del desarrollo de capacidades, no como un simple proceso de transferencia que va desde el docente hacia el estudiante.

Por otro lado, la educación remota mediada por TIC hace referencia a la enseñanza remota de emergencia, una estrategia temporal utilizada por las instituciones educativas para dar respuesta a la coyuntura por COVID, la cual implica el desarrollo de estrategias complementarias a distancia de procesos educativos que habitualmente se impartirían como cursos presenciales o híbridos (Hodges, C. B., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., Bond, 2020). Es un escenario temporal que permite el acceso a los servicios educativos en un contexto donde no es posible mantener la presencialidad.

En términos metodológicos, se utilizó un enfoque cualitativo-descriptivo que permite identificar cómo han cambiado los procesos en la educación superior para adaptarse al nuevo contexto, teniendo en cuenta la existencia de una capacidad instalada dada por los lineamientos de aprendizaje activo que

contribuye a la flexibilidad enfocada en el estudiante. Aunque se realiza un análisis que permite comprender el panorama general de la Institución educativa y su respuesta a una coyuntura específica, cabe resaltar que la existencia de un currículo central dentro de la institución genera una transversalidad que facilita la articulación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para ello, se definieron algunas categorías para realizar el análisis de la influencia del aprendizaje activo en la educación remota, teniendo en cuenta que esta última permite flexibilizar la enseñanza con base en herramientas tecnológicas (Shamir-Inbal & Blau, 2021).

Método

Este artículo aporta a la comprensión de la respuesta de la Universidad Icesi frente a la pandemia por COVID-19, siguiendo los planteamientos de Quecedo y Castaño (2002), los cuales establecen las fases para el desarrollo de una investigación cualitativa. Además, se utiliza un enfoque de tipo descriptivo y un análisis relacional no experimental entre las variables analizadas de aprendizaje activo y de educación remota mediada por TIC. Para comprender la problemática, se recolectó información entre estudiantes y profesores mediante el desarrollo de tres cuestionarios aplicados, tomándose una muestra en cada uno de los 24 departamentos de la Institución para obtener una visión global del caso.

Se realizó una revisión de literatura alrededor del aprendizaje activo en la educación superior y sobre la educación remota mediada por TIC, esto con el fin de definir categorías de análisis que permitieran realizar la comparación entre ambos escenarios educativos e identificar elementos que movilizaran la transición y aquellas barreras a las que se enfrentaron los actores de la Institución. Asimismo, se llevó a cabo un análisis documental de los materiales institucionales escritos sobre aprendizaje activo, líneas de formación y PEI.

Posterior a la revisión de literatura, se analizó la información que arrojaron los tres cuestionarios que fueron desarrollados dentro de la Institución alrededor del aprendizaje activo y de la educación remota mediada por TIC. El primero, se aplicó a los estudiantes indagando sobre aquellos elementos

de aprendizaje activo que identificaban en sus clases; el segundo, se enfocó en el quehacer docente, explorando las estrategias, métodos y objetivos de aprendizaje para el desarrollo de los cursos como respuesta a la pandemia; y el tercero, examina las transformaciones y la reflexividad del papel docente en un nuevo escenario de aprendizaje mediado por TIC. Además, la metodología ha permitido el estudio de diversas fuentes de información que, articuladas con la información disponible en la institución, contribuye de manera significativa a la comprensión de la problemática analizada. En términos generales, este método permite que la investigación tenga validez, en la medida que permite articular diversas fuentes de información que dan cuenta de las transformaciones que han permitido la incorporación de la tecnología en los cursos de la institución, especialmente en los cursos electivos CTS.

La base principal de esta investigación es el PEI de la Universidad Icesi y sus lineamientos alrededor del aprendizaje activo, como elemento que permite comprender el papel que desempeñan los estudiantes y los docentes en los procesos de enseñanza-aprendizaje definidos por la Universidad. Con base en el PEI y teniendo en cuenta la literatura disponible, se establecen categorías de análisis que dan cuenta de los roles desempeñados por los docentes y los estudiantes, lo que permite comprender los cambios y transformaciones que se han llevado a cabo.

La definición de las categorías mencionadas permitió identificar las características propias del aprendizaje activo de la Universidad y evidenciar cómo estas facilitaron o limitaron el desarrollo de una estrategia de educación remota mediada por TIC. Es decir, fueron relevantes en la medida que brindaron las bases para la comprensión de fenómeno estudiado. Con la información recolectada y la definición de las categorías de análisis se procedió a la sistematización con los programas Excel y ATLAS.ti.

Resultados y discusión

La revisión de literatura permitió la definición de categorías de análisis necesarias para comprender la influencia del aprendizaje activo en el establecimiento de la estrategia de educación remota mediada por las TIC,

ya que dan cuenta de las barreras y las limitaciones. Estas categorías son el resultado de un análisis detallado alrededor del PEI y de los lineamientos del aprendizaje activo de la Universidad, evidenciando su proyecto educativo y la forma en que ha orientado sus procesos formativos, así como su impacto en los principales actores. Es decir, las categorías dan cuenta de aquellos procesos que se mantuvieron y aquellos que se aceleraron durante la pandemia. En la Tabla 1 se evidencian los dos establecidos teniendo en cuenta su definición conceptual y la evidencia empírica recolectada.

Tabla 1.

Categorías de análisis

Grupo	Categorías	Definición
Rol docente	Acompañamiento	Establecimiento de vínculos que permiten alcanzar los objetivos de aprendizaje por medio de un trabajo articulado entre docentes y estudiantes.
	Estrategias y métodos	Aquellas herramientas y actividades que los docentes aplican en los contextos educativos con base en las necesidades de los estudiantes.
	Evaluación	Permite obtener información para orientar a los estudiantes y valorar en el avance en el logro de los resultados de aprendizaje (González Zamora, 2010).
Rol estudiante	Autonomía	Capacidad de autodeterminarse, teniendo en cuenta el contexto y las particularidades, así como la relación con el contexto y con otros (Universidad Icesi, 2017a).
	Aprender por sí mismo	Capacidad de indagar y aprender de manera independiente, yendo más allá para adquirir conocimiento.
	Trabajo con otros	Establecer vínculos colaborativos con el propósito de coordinar y llevar a cabo diversas tareas de manera efectiva para alcanzar metas y objetivos compartidos (Universidad Icesi, 2017a).

Ambientes de
aprendizaje

Contexto dentro del cual se encuentran los actores del sistema educativo. Este determina el papel desempeñado por los mismos, así como los elementos con los que cuentan para alcanzar los objetivos de aprendizaje y el desarrollo del estudiante.

Fuente: elaboración propia

Rol docente

El grupo “rol docente” se estructura alrededor de las categorías sobre la labor en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la perspectiva de este actor. El papel del docente en la Universidad Icesi implica cambiar las dinámicas y prácticas docentes tradicionales en escenarios donde las experiencias potencien la construcción propia del aprendizaje por parte de los estudiantes. Se espera que el diseño de estos espacios y experiencias de aprendizaje sea una de las actividades centrales del profesor y que a través de ellas se promuevan procesos autorreflexivos, y en muchos casos colaborativos, tanto en el aula como fuera de ella. En este sentido, el profesor desempeña un papel de motivador y guía.

Teniendo en cuenta que la educación remota mediada por TIC es una estrategia rápida para la coyuntura, se establecieron las siguientes subcategorías: tipo de acompañamiento, ambientes de aprendizaje, estrategias y métodos utilizados, y evaluación.

Acompañamiento

El acompañamiento hace referencia a la contribución del docente en el crecimiento personal, social y colectivo dentro del proceso educativo. En ese contexto, se fomenta una educación desde una perspectiva crítica constructivista y de empatía, elementos que permiten al estudiante construir su propio conocimiento a través de la calidad de la relación docente – estudiante (García-Pérez y Mendiá, 2015). En el PEI de la Institución, los docentes se

sitúan como guías que contribuyen al conocimiento medio de la generación de vínculos que generan cercanía.

La educación remota mediada por TIC requiere estudiantes independientes que respondan a las exigencias académicas en un escenario virtual. Para lograrlo, es necesario crear y fortalecer vínculos entre estudiantes y profesores. Los procesos de acompañamiento que se han desarrollado con base en el aprendizaje activo durante la presencialidad, donde el docente es guía y apoyo (J. H. González, 2002), han contribuido al desarrollo de vínculos que fomentan la cercanía entre la mayoría de los docentes y sus estudiantes.

La no presencialidad llevó a los docentes a replantear estrategias y a utilizar nuevas herramientas para acompañar los procesos educativos de cada curso. A pesar de los desafíos, los docentes lograron adaptarse, como se refleja en una de las respuestas encontradas en el cuestionario sobre la labor docente realizado por la Dirección Académica. La necesidad de acoplamiento generó la formación de vínculos más cercanos con los estudiantes. Adicionalmente, la información recolectada en el cuestionario reflexivo reveló que el 48 % de los docentes estaban en desacuerdo con la siguiente afirmación “en las clases no presenciales es más fácil mantener el vínculo con mis estudiantes” (CREA, 2020). Adicionalmente, el rol del profesor se afianzó en la planeación de estrategias asincrónicas o previas a los encuentros para facilitar el aprendizaje de sus estudiantes, esto a través del uso de las herramientas TIC (correos electrónicos, videollamadas, tutoriales y programas especializados).

La siguiente afirmación de un docente, consignada en el cuestionario sobre el quehacer docente durante la pandemia, visibilizó cómo el acompañamiento a los estudiantes comienza a tener un mayor peso como elemento fundamental para alcanzar objetivos de aprendizaje: “(...) los estudiantes se ven obligados a responsabilizarse más por su propia educación en los ambientes TIC y como es un ambiente diferente... nuestras clases y relaciones con ellos deben ser diferentes” (Dirección Académica, 2020).

Dentro de esta categoría, se pone de manifiesto la importancia de construir conexiones para el trabajo articulado que contribuya a alcanzar los objetivos de aprendizaje. Los procesos de enseñanza-aprendizaje requieren necesariamente de la interacción entre estudiantes y profesores, así como de estos con los recursos de aprendizaje. En este sentido, la implementación de la educación

remota mediada por las TIC generó nuevos desafíos para la labor docente, dado que se necesita de las herramientas TIC para el desarrollo de las interacciones entre estudiantes, docentes y recursos de aprendizaje, lo cual implica mantener una comunicación constante (Castro, 2019). El cuestionario sobre el quehacer docente así lo evidencia, mostrando que se aprendió el valor del asertividad, la comunicación y el trabajo colaborativo (Dirección Académica, 2020).

La transformación de las dinámicas hacia lo remoto implicó el uso de nuevas herramientas por medio de las cuales los docentes continuaron facilitando, motivando y orientando a los estudiantes para que adquieran conocimientos de manera autónoma (Cárcel, 2016). Sin embargo, el acompañamiento permanente que se brindó a los estudiantes en este nuevo escenario es una continuación de los procesos y las dinámicas propias del proyecto educativo de Icesi. En este sentido, el área de CTS, es un ejemplo claro de la construcción colectiva de estrategias para el acompañamiento. Específicamente, por medio del fortalecimiento de una “comunidad de práctica con alto nivel de trabajo colaborativo y una dinámica permanente de discusión de ideas, autocrítica y reflexión alrededor de las prácticas pedagógicas para los estudiantes” (Abella Lizcano y Otondo, 2023, p. 166). Entonces, la estrategia para la enseñanza remota mediada por las TIC se basó en los lineamientos del aprendizaje activo, que demandan un acompañamiento que permita en los estudiantes desarrollar una conciencia sobre el aprendizaje.

Estrategias y métodos utilizados

Las estrategias y los métodos hacen referencia a aquellos procedimientos y secuencias que establecen los docentes como estrategia para el aprendizaje significativo, proporcionando herramientas para la toma de decisiones y la solución de problemas por parte de los estudiantes (Urquijo et al., 2014). Según Bahamón (2017), estas estrategias y métodos en el aprendizaje activo se evidencian en planes de acción que permiten alcanzar objetivos de aprendizaje. Respecto al escenario remoto, cabe resaltar que se requiere ajustar las prácticas pedagógicas y buscar estrategias que permitieran dar respuesta a la coyuntura (Olivares-parada et al., 2021). Teniendo en cuenta la evidencia recolectada,

las estrategias diseñadas alrededor de tres momentos pedagógicos (antes, durante y después de la clase) facilitaron la transición, en la medida que les brindaron a los estudiantes capacidades para mantener la mayoría de los procesos educativos que iniciaron en la presencialidad.

Como se mencionó anteriormente, el PEI y los lineamientos de aprendizaje activo en la presencialidad contribuyeron a que los docentes desarrollaran estrategias enmarcadas en procesos de aula invertida. Según Lestari (2021), el aula invertida hace referencia a la transformación de la enseñanza tradicional, por medio de estrategias interactivas que se basan en el uso de TIC. Se planean estrategias de estudio y aprendizaje previas a los encuentros entre estudiantes y profesores, haciendo del aprendizaje una tarea conjunta. En este escenario, los estudiantes adquieren mayor protagonismo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como se evidencia en las actividades donde los alumnos tienen la responsabilidad de realizar lecturas previas a los encuentros con sus compañeros, el desarrollo de clases presenciales centradas en la resolución de dudas alrededor de los temas y actividades como el debate (J. H. González, 2002).

De igual manera, las estrategias de los docentes estuvieron pensadas para responder a tres momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje (antes, durante y después) (Lestari, 2021). En la Universidad Icesi, estos momentos han formado parte del proceso de enseñanza-aprendizaje en la institución, razón por la cual estos están interiorizados por los actores del sistema educativo. En la encuesta sobre concepciones del aprendizaje activo de la Universidad, se evidencia que es necesario que los estudiantes lean y realicen ejercicios previos al desarrollo a los encuentros con los docentes (CEVE, 2019). Durante la clase, se espera que participen de manera activa en los debates, resuelvan dudas alrededor de la temática y, posteriormente, las estrategias giran en torno a la aplicación de los conceptos estudiados en casos prácticos.

Aunque el escenario remoto fue una alternativa rápida y dista de la educación en línea, donde los docentes cuentan con métodos y estrategias estructuradas que utilicen tecnológicas enfocadas en el proceso y la evaluación dentro de la virtualidad (Sánchez-Mendiola, 2020). El desarrollo de estrategias mediadas por TIC logró mantener las dinámicas existentes respecto al aula invertida.

Esto se evidenció en la respuesta sobre las estrategias didactas dentro del cuestionario sobre el quehacer docente durante la pandemia:

Todas las actividades realizadas debían estar alineadas entre sí, para que los estudiantes se sintieran en un mismo contexto, para que puedan relacionar los temas y ponerlos en práctica en situaciones realistas, permitiendo que el aprendizaje sea más agradable y fluido para ellos, además de involucrar el pensamiento crítico en las sesiones sincrónicas. (Dirección Académica, 2020).

Aunque se mantuvieron los diferentes momentos de aula invertida, esto representó un reto significativo para los docentes, quienes no contaban con las herramientas suficientes, a pesar de los elementos establecidos por los lineamientos de aprendizaje activo. Esto se evidencia en el ejercicio de itinerarios reflexivos, pues el tránsito al mundo virtual se hizo de prisa, lo cual implicó no contar con todas las herramientas que pudieran facilitar la labor docente (CREA, 2020). Sin embargo, la adaptación al escenario remoto incentivó aún más el desarrollo de estrategias que apuntaban al aprendizaje activo como los trabajos colaborativos, ejercicios prácticos basados en casos, los debates y asesorías personalizadas que se enfocaron en el avance individual de cada estudiante. Dichas estrategias se evidencian en las respuestas del cuestionario sobre la respuesta a la pandemia, donde se señala la transformación de contenidos que se ofrecían de manera magistral en recursos de audio y video, como estrategias para hacer aula invertida y mantener la interacción de los recursos, docentes y estudiantes (Dirección Académica, 2020).

Por otra parte, se analizaron los métodos utilizados con base en el diseño y aplicación de estrategias educativas (Vallejo et al., 2019). En este sentido, se enfatizó en la planeación de cada uno de los cursos y en el rediseño de estos para responder a la coyuntura. En la planeación, es importante que los docentes establezcan objetivos contextualizados que dan cuenta de los comportamientos que se esperan en cada estudiante una vez alcanzados los objetivos de aprendizaje (Bahamón, 2017). Este punto de partida permitió identificar cuáles son los recursos y las actividades requeridas. El aprendizaje activo ha establecido lineamientos para una metodología que pone como eje central al estudiante y genera escenarios educativos integrales para afrontar los desafíos académicos y profesionales.

Durante la presencialidad, el aprendizaje activo en la Institución llevó a que el docente pasara por una reflexión constante de la práctica, con el fin de realizar ajustes a los planes de estudio, a las actividades y a los recursos que se utilizan en los cursos (Burbano et al., 2019). Este trabajo generó constantes ajustes alrededor de los métodos de enseñanza que se utilizan. Por esta razón, la adaptación para el desarrollo de los cursos en un escenario remoto mediado por TIC fue una continuación de la labor de docencia reflexiva. La respuesta a la pandemia en términos educativos requirió del uso de diferentes métodos de enseñanza que le permitieran al estudiante responder a las exigencias por medio de la autorregulación, la apropiación y responsabilizándose de su aprendizaje (Smith y Boscak, 2021). Los elementos previamente mencionados ya estaban contemplados en el PEI de la Universidad y en las prácticas cotidianas de muchos de los profesores facilitando así el proceso de adaptación al contexto de no presencialidad.

En el cuestionario sobre el quehacer docente se planteó la importancia de la planeación dentro de la metodología:

Una juiciosa planeación, organización y producción de material para poder generar el ambiente de aprendizaje que desafíe y motive a la misma vez. Que permita explorar estas nuevas técnicas y herramientas de comunicación y producción de contenido y utilizarlas para tratar nuestro material. (Dirección Académica, 2020).

Las estrategias y métodos aplicados por los docentes durante la presencialidad contribuyeron al desarrollo de procesos de aula invertida y el uso de metodologías activas que facilitaron el ajuste de los cursos. El papel del docente en el proceso educativo, tanto presencial como remoto mediado por las TIC, implicó una reflexividad constante, así como el diseño de actividades para tres momentos (antes, durante y después). Aunque el uso de herramientas TIC ha sido parte de las dinámicas institucionales que han permitido transformar el papel docente y los recursos didácticos, estos procesos se aceleraron en el nuevo contexto. Lo anterior permitió que el proceso de articular recursos y enfoques durante la pandemia fuese más armónico (Morales Santillán, 2022, p. 7).

Evaluación

La evaluación es una herramienta que contribuye a orientar y retroalimentar a los estudiantes, así como permite recolectar información que facilita la toma de decisiones, favoreciendo procesos de enseñanza-aprendizaje al mostrar el nivel de alcance de los objetivos de aprendizaje establecidos en cada curso (J. H. González, 2006; González-Fernández y Salcines-Talledo, 2015). Así mismo, contribuye a un ejercicio reflexivo sobre su rol como guía en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Bajo esta categoría, se desarrolló la evaluación como un elemento que va más allá de una asignación numérica y se enfatiza en la importancia de la retroalimentación.

Para el caso de la educación remota mediada por las TIC, se fortaleció de procesos de retroalimentación que le permitieron al estudiante conocer sus avances y falencias. De igual manera, este escenario obligó a los docentes a desempeñar un papel más reflexivo del ya existente durante la presencialidad. De igual manera, la evaluación centró su atención en los aprendizajes y la retroalimentación más que en la asignación numérica, lo anterior responde a una tendencia mundial (Hodges, C. B., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., Bond, 2020). En la Universidad Icesi, los docentes se centraron en el resultado final con respecto a los objetivos de aprendizaje debido a la eliminación de la nota numérica.

La retroalimentación constante es un componente relevante del aprendizaje activo, ya que le permite al estudiante tener conocimiento de su progreso e identificar de manera autónoma los puntos de mejora. Este es un elemento fundamental para alcanzar los objetivos de aprendizaje, al brindar herramientas que ofrece información sobre limitaciones y potencialidades de los estudiantes (González-Fernández y Salcines-Talledo, 2015; H. Z. González, 2000). Por otra parte, la literatura sobre educación remota mediada por TIC señala que esta estrategia se implementó en diferentes escenarios debido a la pandemia. En ella, los procesos de evaluación y su respectiva retroalimentación respondieron a criterios de calidad y equidad, así como a la necesidad de proteger los datos en una infraestructura tecnológica que facilitó los procesos de enseñanza-aprendizaje (García, 2021), puesto que se debía tener en cuenta las condiciones diversas de los estudiantes.

Las dinámicas que se desarrollaban en la presencialidad con el aprendizaje activo permitieron que los docentes adaptaran fácilmente sus estrategias evaluativas a la educación remota, manteniendo y aumentando la retroalimentación por medio de las TIC. Sin embargo, esto presentó un reto significativo para el desempeño de la labor docente. Así se plantea en la siguiente afirmación presentada en el cuestionario:

Creo que la experiencia invita a apelar a la creatividad y exige retroalimentaciones por parte de los y las docentes mucho más robustas. Abrió la posibilidad de usar herramientas que ni conocía y otras que nunca había implementado. Invita a imaginar otras formas de estar cerca a pesar de la distancia, a reconocernos mediante la voz. (Dirección Académica, 2020).

Para el caso de la Institución, la evaluación tiene gran relevancia como insumo para la toma de decisiones del docente durante la presencialidad (con aprendizaje activo). Esto facilitó el uso de técnicas y herramientas virtuales como los videos, los audios y los cuestionarios en línea por medio de Moodle (plataforma LMS) durante la adaptación a lo remoto para generar procesos de evaluación. Esto se evidencia en los resultados del cuestionario reflexivo sobre la pandemia, donde el 35% de los participantes estuvieron en desacuerdo con la siguiente afirmación: “no sé cómo controlar la copia y el plagio en la virtualidad” (CREA, 2020), mientras que solo el 16% está totalmente de acuerdo. Igualmente, en la respuesta educativa a la pandemia, la retroalimentación continuó siendo un elemento relevante para los docentes.

Rol estudiante

Con base en el PEI (Universidad Icesi, 2017a), el rol del estudiante se refiere a aquellos comportamientos que el modelo educativo ha incentivado en el estudiante y el papel que desempeñan en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este rol está determinado por la manera en que los ambientes y los modelos se articulan para alcanzar los objetivos propuestos. Teniendo en cuenta que la definición de este rol se construyó desde los lineamientos de aprendizaje activo, cabe señalar que implica un papel activo en el proceso de construcción

de conocimiento. Por esta razón, se definieron las siguientes subcategorías de análisis: autonomía, aprender por sí mismo y trabajo con otros.

Autonomía

La autonomía tiene una relación directa entre las competencias de los estudiantes y su desempeño futuro en el ámbito laboral, ya que brinda herramientas que facilitan la toma de decisiones de manera individual (Moreno-Murcia et al., 2019). Según el PEI del año 2017, es la capacidad por medio de la cual el estudiante analiza diversos contextos, dando cuenta de sus alcances y limitaciones tanto en procesos individuales como colectivos. “Ser autónomo implica, (...) una serie de destrezas y disposiciones para desarrollar competencias que atraviesan a la persona misma para ser creativo, es decir, para considerar y aportar distintas posibilidades de la realidad” (Universidad Icesi, 2017a, p. 29).

La información recolectada muestra que la estrategia de educación remota logró mantener y mejorar la autonomía de los estudiantes, dado que este nuevo escenario generó una mayor distancia entre el docente y el estudiante, obligando a enfocar los procesos de enseñanza-aprendizaje hacia el estudiante con mayor fuerza. En esta categoría se plantean aquellos elementos que contribuyeron a la autonomía en los estudiantes de la Universidad Icesi, como la creatividad y las relaciones interpersonales efectivas.

La autonomía requiere del desarrollo de la creatividad (Universidad Icesi, 2017a), siendo un insumo relevante para que los estudiantes alcancen los objetivos propuestos. En este sentido, los lineamientos del aprendizaje activo plantean que la creatividad es un factor necesario para que los estudiantes logren comunicarse de manera adecuada y encuentren alternativas de solución a diferentes problemáticas. Para el caso de la Universidad Icesi, la transición de un ambiente de aprendizaje a otro dio mayor importancia a la creatividad para el desarrollo de la autonomía del estudiante. Con base en la información recolectada en el cuestionario sobre la respuesta a la pandemia, se planteó que los estudiantes “aprendieron a ser creativos para encontrar soluciones que permitan llegar a los objetivos. Aprendieron el valor de una

asertiva comunicación y las relaciones humanas que fundamentan el trabajo colaborativo tan valorado” (Dirección Académica, 2020).

Respecto a la construcción de relaciones interpersonales significativas que contribuyan al éxito dentro del proceso educativo, es necesario generar escenarios donde la comunicación sea fluida y constante. El aprendizaje activo señala que el desarrollo de capacidades es una construcción social que tiene en cuenta la pluralidad y la diferencia (Universidad Icesi, 2017a). Por esta razón, este tipo de relaciones entre los diferentes actores es un elemento relevante para hablar de la autonomía. El cuestionario desarrollado con los estudiantes de diferentes facultades sobre el aprendizaje activo puso de manifiesto la importancia de la participación en clases interactivas como un elemento que ayuda a la construcción de relaciones con los otros.

La educación remota implicó un reto para mantener relaciones interpersonales significativas. Aunque en los escenarios educativos mediados por TIC se asume que el trabajo en red requiere de una interacción constante entre los actores (Llatas, 2016), los espacios para la construcción de este tipo de relaciones han requerido de mayor soporte tecnológico, generando nuevas barreras para estos procesos. Los docentes, según el cuestionario sobre la respuesta a la emergencia, señalaron la necesidad de usar recursos tecnológicos para mantener el contacto con los estudiantes, esto sin dejar de lado la importancia de las relaciones con carácter humano (Dirección Académica, 2020).

Las estrategias educativas en escenarios remotos y el aprendizaje activo impulsaron la autonomía de los estudiantes, convirtiéndolos en protagonistas al tener que desarrollar diferentes procesos de manera independiente. De igual manera, se generaron herramientas y recursos que permitieron responder a las nuevas dinámicas.

Aprender por sí mismo

La coyuntura educativa ocasionada por la pandemia aumentó la incertidumbre en los estudiantes debido a la necesidad de adaptarse a los nuevos procesos de aprendizaje, mostrando la importancia del aprendizaje individual y de la reflexión. La educación remota mediada por las TIC incentiva en los

estudiantes la búsqueda de respuestas de una manera individual, utilizando diversas fuentes de información para resolver dudas (Urzúa et al., 2020). En la Universidad Icesi, la presencialidad y la respuesta a la pandemia han contribuido a que los estudiantes sean los actores principales para alcanzar los objetivos de aprendizaje. En este contexto, aprender por sí mismo, como categoría hace referencia a la capacidad de indagar y adquirir conocimiento de manera independiente y se enfoca en que los estudiantes que sean activos y que se ocupen de su proceso de aprendizaje (Universidad Icesi, 2017a).

El desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje en un escenario remoto permitió que los estudiantes asumieran un mayor protagonismo en dichos procesos. Esto se debe a que el éxito requiere fortalecer su capacidad de mantener la disciplina, aprender por sí mismo de manera crítica y reflexiva (Rugeles et al., 2015), aun en una estrategia de emergencia. Aunque el aprendizaje activo durante la presencialidad ya incentivaba dichos elementos, los profesores señalaron en el cuestionario sobre la respuesta a la pandemia que esta coyuntura ha dejado como aprendizaje un mayor compromiso por parte de los alumnos, que está relacionado con su experticia en las nuevas tecnologías.

La educación debe promover la formación integral de los estudiantes, con el fin de que sean profesionales capaces de analizar y transformar realidades. Respecto al proyecto educativo de la Institución, esto se logra por medio del aprendizaje activo, el cual promueve el desarrollo de reflexiones alrededor de los contextos y la sociedad (González, 2002). El contexto de pandemia ha permitido fortalecer estos procesos que ya venían desarrollándose en la Institución. Así lo manifestó un docente respecto a las actividades desarrolladas como respuesta a la emergencia, quien señala la importancia de plantear actividades que reten al estudiante, obligándolo a que encuentre soluciones por sí mismo que evidencien el aprendizaje. “Uso los encuentros sincrónicos como espacios de retroalimentación colectiva, antes de la entrega definitiva” (Dirección Académica, 2020).

Incentivar el compromiso de los estudiantes con su propio aprendizaje durante la presencialidad fue un elemento relevante para la adaptación dentro de la universidad, pues es una capacidad que permitió alcanzar los objetivos de aprendizaje en cada curso. Por otra parte, la rápida respuesta en un escenario

remoto mediado por las TIC, en términos educativos, obligó a que los estudiantes desarrollaran capacidades que les permitan responder a las nuevas dinámicas donde están más alejados de los docentes.

Trabajo con otros

La categoría de trabajo con otros enfatiza en la interacción y el trabajo colaborativo como elementos que maximizan el aprendizaje de los estudiantes, en la medida que el grupo trabaja para construir e interiorizar el conocimiento de manera colectiva e individual (Guitert et al., 2020). Según el PEI, trabajar con otros requiere de la gestión de diferentes funciones para alcanzar un objetivo común en diferentes contextos, tanto en el ámbito académico como en el ámbito profesional (Universidad Icesi, 2017a).

Lo anterior pone de manifiesto que el trabajo colaborativo (o con otros) es un eje fundamental para la formación integral de los estudiantes, puesto que les permite interactuar y aportar desde diferentes puntos de vista. En la educación remota mediada por las TIC es una necesidad, puesto que enriquece el aprendizaje y fomenta las interacciones con otros, repartiendo el peso de desafíos y dificultades que se presentan en el proceso (Cerdas-Montano et al., 2020).

Durante la pandemia, la Universidad se esforzó en mantener dinámicas de trabajo colaborativo. Esto obligó a adaptar dinámicas que eran relevantes desde la presencialidad. Así lo plantean los docentes en los cuestionarios:

Se conversó con los estudiantes para encontrar soluciones, propusieron trabajar en Padlet para concretar y difundir la propuesta de creación que se había planeado inicialmente para una sala de exposiciones. Se utilizó el material visual que se había creado y recogido, a partir del recuerdo de la experiencia, se construyó una imagen del lago estableciendo vínculos entre imágenes y texto. (Dirección Académica, 2020).

Las dinámicas presenciales bajo los lineamientos de aprendizaje activo incentivaron el desarrollo de trabajos colaborativos como una estrategia para el desarrollo de competencias en los estudiantes. Esto es un elemento relevante dentro de la Institución, donde el trabajo con otros ha sido un

pilar fundamental para adquirir conocimiento. Pasar a una educación remota mediada por TIC implicó un reto que se logró enfrentar con la ayuda de las diferentes herramientas tecnológicas.

Ambientes de aprendizaje

Esta última categoría abarca todos los elementos expuestos anteriormente tanto en el grupo de rol docente como en el rol estudiante. El ambiente de aprendizaje se refiere al contexto dentro del cual se encuentran los actores del proceso educativo. Este determina el papel desempeñado por los mismos, así como los elementos con los que cuentan para alcanzar los objetivos de aprendizaje y el desarrollo del estudiante. Los ambientes de aprendizaje son el marco de referencia para el desarrollo de diversas actividades que moldean los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Según Skovsmose (2016), estos ambientes están constituidos por los tipos de referencia que dan significado a las actividades y las formas en que estas se organizan. En la Universidad Icesi, el ambiente de aprendizaje está determinado por los lineamientos del aprendizaje activo, propiciando que sean retadores, fomenten el estudio y la experimentación (Universidad Icesi, 2017b), para desarrollar competencias. A continuación, se señalan los elementos sobre la transformación de las dinámicas educativas alrededor de los ambientes de aprendizaje, estos son, la flexibilidad en el diseño de actividades y el tipo de encuentros (clases) presenciales o sincrónicos.

Como se mencionó anteriormente, el PEI (Universidad Icesi, 2017a) centra las dinámicas educativas en el estudiante, siguiendo los lineamientos filosóficos de aprendizaje activo. Por esta razón, los procesos de enseñanza-aprendizaje continúan con este tipo de dinámicas, con independencia del ambiente o contexto en el que se desarrollen. Esto se debe a que tanto docentes como estudiantes contaban con ciertas competencias para el trabajo independiente que facilitaron el cambio.

Es importante señalar que la educación remota mediada por las TIC a nivel mundial significó un reto para los docentes y estudiantes, ya que los impulsó a construir nuevos aprendizajes sobre herramientas tecnológicas de

manera autónoma o por medio de programas de capacitaciones ofrecidas por las instituciones (Olivares-parada et al., 2021). Para el caso de la Institución mencionada, se ha logrado mantener los lineamientos del aprendizaje activo, incentivando la autonomía en los estudiantes. Esto se reflejó en las respuestas de los docentes en el itinerario reflexivo, donde se pone de manifiesto que el cambio a este nuevo escenario obliga a que los contenidos de la presencialidad demanden mayor compromiso por parte de los estudiantes, “puesto que el tiempo de las clases y las explicaciones del profesor quizás no sean suficientes para suplir su aprendizaje si ellos no trabajan por su cuenta” (CREA, 2020).

Sobre las estrategias de educación mediada por TIC, se puede decir que impulsaron en los estudiantes la autonomía. Para ello, la planeación de las actividades pasa por incentivar a los estudiantes a verificar los saberes impartidos en escenarios reales, con el objetivo de interiorizar el conocimiento con certeza (Llatas, 2016).

La educación mediada por TIC incentiva un “enfoque pedagógico que aspira a ser flexible, motivador y a alentar la interacción y colaboración” (Muñoz et al., 2020). Este escenario en la Universidad Icesi generó nuevos retos para algunos docentes, pues los obligó a ser más creativos y flexibles. Así se evidenció en el cuestionario por parte de los docentes donde el 33% estuvo de acuerdo con señalar que el tránsito a este espacio remoto requiere que sea más creativo/a pedagógicamente de lo que se era en la presencialidad (CREA, 2020), mientras que el 30% manifestó estar en desacuerdo.

El ambiente generado por la pandemia obligó a los actores educativos a recurrir a nuevas herramientas y recursos como Padlet, Google Meets, WhatsApp, Drive, Socrative, entre otros, para alcanzar los objetivos de aprendizaje. El uso de herramientas TIC se convirtió en un elemento fundamental para mantener los lineamientos del aprendizaje activo en un nuevo ambiente de aprendizaje mediado por dinámicas remotas.

Un claro ejemplo es el protagonismo que cobró Moodle, el cual facilitó la reconfiguración de ambientes de aprendizaje. Debido a que ha sido una herramienta que docentes y estudiantes ya utilizaban en la cotidianidad de la presencialidad, este se convirtió en un elemento que potenció las dinámicas educativas en el escenario remoto. La evidencia recolectada mostró que esta

plataforma fue utilizada en diferentes momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con relación a la manera en que se desarrollaron las clases, los lineamientos del aprendizaje activo desde el PEI (Universidad Icesi, 2017a) han incentivado el desarrollo de cursos participativos que se centran en el estudiante. El docente ha tenido como objetivo realizar clases para lograr una formación integral, que va más allá de la exposición magistral y el aprendizaje de los contenidos. Lo anterior, fue un insumo relevante para la adopción de la educación remota mediado por las TIC, donde el tiempo sincrónico ha sido reducido.

Los encuentros en la educación remota obligaron a ajustar cursos y actividades para que los estudiantes adquieran competencias (Bai y Smith, 2010). En este sentido, la educación remota mediada por las TIC que se llevó a cabo por la Universidad obligó al rediseño de los cursos de manera rápida, utilizando herramientas TIC con mayor fuerza y potenciando el establecimiento de dinámicas centradas en el estudiante. Aunque esto ha sido un elemento propio del PEI durante la presencialidad, el nuevo escenario remoto lo fortaleció. Por lo tanto, la respuesta de los docentes a la coyuntura y la rápida adaptación de los cursos fueron posibles gracias a la capacidad instalada de la Institución, lograda con el aprendizaje activo en la presencialidad.

Por otra parte, tanto la presencialidad como la realización de encuentros sincrónicos implica el uso de actividades previas entre docente y estudiantes. Es decir que el desarrollo de las clases llevó consigo un esfuerzo mayor en comparación con el desarrollo de clases tradicionales. Lo anterior se pone de manifiesto en la investigación realizada por Burbano et al. (2019) previa a la educación remota mediada por las TIC, donde el 57% de los docentes participantes señalan que la preparación de clases con metodologías activas requiere de una dedicación mayor.

Los docentes y estudiantes lograron mantener las dinámicas del aprendizaje activo, realizando actividades de manera independiente y reflexionando sobre su aprendizaje, con mayor apoyo de las herramientas TIC. De igual manera, el desarrollo de clases participativas en el nuevo escenario implicó que los docentes se empoderaran para adaptar sus recursos educativos, los cuales eran utilizados en la presencialidad. Aunque esto último fue un reto

significativo, las habilidades desarrolladas previamente se convierten en un insumo relevante para lo remoto.

Conclusión

Los lineamientos de aprendizaje activo propios del Proyecto Educativo Institucional de la Universidad Icesi tuvieron gran afinidad con las exigencias de la educación remota, ya que fomentaron la autonomía y la conciencia en los estudiantes sobre su proceso de aprendizaje. Adicionalmente, obligó a los docentes a realizar procesos reflexivos en el diseño y la planeación para los cursos. Estos elementos facilitaron la adaptación de nuevas dinámicas de forma rápida. Si bien la respuesta a la emergencia sanitaria por medio de la educación remota mediada por las TIC visibilizó los avances educativos que la Institución ha alcanzado en los últimos años, también evidenció las barreras que docentes y estudiantes enfrentaron para responder a la coyuntura.

La reflexividad tomó mayor protagonismo, debido a la necesidad de adaptar diferentes procesos a un escenario en el cual el vínculo y la interacción con los estudiantes pasa necesariamente por una mediación tecnológica. Adicionalmente, la adaptación a este nuevo escenario también generó ciertos retos para los docentes, quienes se vieron obligados a ser más creativos en sus diseños, así como en la creación de estrategias de formación integral que tuvieran en cuenta el contexto de los estudiantes.

Inicialmente, el proceso de adaptación de los actores se facilitó gracias a las metodologías y a los procesos de enseñanza-aprendizaje llevados a cabo dentro de la Institución en los últimos años. La formación académica, dirigida a incentivar la autonomía e independencia, fue un motor fundamental para responder al nuevo escenario. En este artículo se evidenció que la existencia previa de dinámicas del aprendizaje activo facilitó la adaptación a lo remoto, puesto que dichas dinámicas lograron mantenerse y fortalecerse. En este sentido, cabe resaltar que las lecciones aprendidas durante la presencialidad, especialmente en cursos con un carácter transversal, como es el caso del área CTS, los obliga a innovar constantemente. Dichos cursos fueron una fortaleza significativa que potenció el desarrollo de la enseñanza en un escenario remoto

mediado por las TIC, generando espacios de reflexión para el desarrollo de competencias. Por último, si bien se identificaron algunas barreras que los estudiantes y profesores enfrentaron, la rápida respuesta de la Universidad fue posible debido a la labor previa de ambos actores.

Limitaciones y trabajos futuros

Este artículo tiene varias limitaciones. En primer lugar, se centró en identificar los elementos que permitieron la respuesta inmediata de una institución educativa a la pandemia del año 2020, excluyendo dinámicas posteriores que podrían ser relevantes para investigaciones futuras debido a la larga duración que tuvo la pandemia por COVID-19. En segundo lugar, la recolección de información se centró, principalmente, en fuentes institucionales, es decir en documentos elaborados por los diferentes departamentos de la Universidad Icesi. Aunque estos abarcan diferentes perspectivas, sería enriquecedor realizar futuras investigaciones que corroboren la información desde otras fuentes.

Referencias

- Abella Lizcano, L. & Otondo, M. (2023). Vista de Autorregulación del aprendizaje_ retos del aprendizaje activo. (pp. 146–171). <https://doi.org/https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.23.35.2023.146-171>
- Bahamón, J. H. (2017). Un modelo para el diseño curricular de las asignaturas de la Universidad: Alineación constructiva entre objetivos, contenidos de aprendizaje, estrategias didácticas y evaluación. Universidad Icesi.
- Bai, X. & Smith, M. B. (2010). Promoting Hybrid Learning through a Sharable eLearning Approach. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 14(3), 13–24.
- Burbano, A., Ortegon, K., Guzman, S. & Quenguan, H. A. T. (2019). Active learning: Faculty mindsets and the need for faculty development. *ASEE*

- Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings. <https://doi.org/10.18260/1-2--32031>
- Cárcel, F. J. (2016). Desarrollo De Habilidades Mediante El Aprendizaje Autónomo. 3C Empresa: Investigación y Pensamiento Crítico, 5(3), 52–60. <https://doi.org/10.17993/3cemp.2016.050327.52-60>
- Castro, R. (2019). Blended learning in higher education: trends and capabilities. Education and Information Technologies, 4, 2523–2546.
- Cerdas-Montano, V., Mora-Espinoza, Á. & Salas-Soto, S. E. (2020). Educación remota en el contexto universitario: necesidad del trabajo colaborativo para la mediación pedagógica docente en tiempos de COVID. Revista Electrónica Educare2, 24, 1–4.
- CEVE. (2019). Concepciones sobre el aprendizaje activo.
- CREA. (2020). Itinerario Reflexivo - Cuestionario.
- Dirección Académica. (2020). Cuestionario sobre respuesta a la pandemia.
- García, L. (2021). COVID-19 y educación a distancia digital: preconfinamiento, confinamiento y posconfinamiento. RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 9–32.
- García-Pérez, A. & Mendiá, R. (2015). Acompañamiento Educativo. Profesorado, Revista de Currículum y Formación Del Profesorado, 19(1), 42–58.
- González, H. Z. (2000). EL PROYECTO EDUCATIVO DE LA UNIVERSIDAD ICESI Y EL APRENDIZAJE ACTIVO.
- González, J. H. (2002). De La Clase Magistral ...Al Aprendizaje Activo. Cartilla Docente, 1–133.
- González, J. H. (2006). Discernimiento Evolución del pensamiento crítico en la educación superior.
- González Zamora, J. H. (2010). El aprendizaje activo y la formación universitaria (Universidad Icesi, Ed.). Universidad Icesi.
- González-Fernández, N. & Salcines-Talledo, I. (2015). El Smartphone en los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación en Educación Superior. Percepciones de docentes y estudiantes. RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, 21(2). <https://doi.org/10.7203/relieve.21.2.7480>

- Guitert, M., Romeu, T. & Romero, M. (2020). Elementos clave para un modelo de aprendizaje basado en proyectos colaborativos online (ABPCL) en la Educación Superior. *American Journal of Distance Education*, 34(3), 241–253. <https://doi.org/10.1080/08923647.2020.1805225>
- Hodges, C. B., Moore, S., Lockee, B., Trust, T. & Bond, A. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. March, 2–3.
- Lestari, I. W. (2021). Flipped Classroom in Indonesian Higher Education: A Mixed-Method Study on Students' Attitudes and Experiences. *Studies in English Language and Education*, 243–257.
- Llatas, L. (2016). Programa Educativo para el Aprendizaje Autónomo basado en Estrategias didácticas fundamentadas en el uso de las tecnologías y comunicación. La investigación formativa de los estudiantes del primer ciclo de la USAT. Universidad De Malaga, 347.
- Morales Santillán, S. R. (2022). Impacto de la covid-19 en los estilos de vida de docentes latinoamericanos. *Educación y Educadores*, 25(1), 1–14. <https://doi.org/10.5294/edu.2022.25.1.5>
- Moreno-Murcia, J. A., Huéscar Hernández, E., Pintado Verdú, R. & Marzo Campos, J. C. (2019). Design and validation of the scale of support for autonomy in higher education: Relationship with the student's labor competency | Diseño y validación de la escala de apoyo a la autonomía en educación superior: Relación con la competencia laboral del disc. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 30(1), 116–130.
- Muñoz, F., Matus, O., Pérez, C. & Fasce, E. (2020). Blended learning y predisposición al aprendizaje autodirigido en un programa de especialización dental. *Educación Médica*, 21(4), 230–236. <https://doi.org/10.1016/J.EDUMED.2018.08.006>
- Olivares-parada, G. A., Olivares-parada, P. & Parada-rico, D. (2021). El contexto de la Covid-19 como espacio para repensar la virtualización educativa por parte de docentes universitarios The context of Covid-19 as a space to rethink educational virtualization in university teachers. 23(40), 1–17.
- Quecedo, R. & Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, 14, 5–39.

- Rugeles, P., Mora, B. & Metaute, P. (2015). El rol del estudiante en los ambientes educativos mediados por las TIC. *Revista Lasallista de Investigación*, 12(2), 132–138.
- Sánchez-Mendiola, M. (2020). Online Education and the Pandemic: no more Omphaloskepsis! In *Inv Ed Med* (Vol. 9, pp. 9–11).
- Shamir-Inbal, T. & Blau, I. (2021). Facilitating Emergency Remote K-12 Teaching in Computing-Enhanced Virtual Learning Environments During COVID-19 Pandemic - Blessing or Curse? *Journal of Educational Computing Research*, 1–29. <https://doi.org/10.1177/0735633121992781>
- Skovsmose, O. (2016). Escenarios de investigación. January 2000, 2–26.
- Smith, E. & Boscak, A. (2021). A virtual emergency: learning lessons from remote medical student education during the COVID-19 pandemic. *Emergency Radiology*, 28(3), 445–452. <https://doi.org/10.1007/s10140-020-01874-2>
- Universidad Icesi. (2017a). Proyecto Educativo Institucional (PEI). In Universidad Icesi (Universida, Issue 2). <https://doi.org/10.25100/eg.v0i2.3569>
- Universidad Icesi. (2017b). Proyecto Educativo Institucional (PEI). In Universidad Icesi (Universida, Issue 2). <https://doi.org/10.25100/eg.v0i2.3569>
- Urquijo, A. P. L., del Valle, E. R., & Salvo, C. A. (2014). Estrategias de aprendizaje en educación superior en un modelo curricular por competencias. *Revista de La Educación Superior*, 43(172), 123–144. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2015.03.012>
- Urzúa, M. D. C., Rodríguez, D. P., Valencia, M. M. & Ruiz, R. E. (2020). Aprender ciencias experimentales mediante TIC en tiempos de covid-19: percepción del estudiantado. *Praxis & Saber*, 11(27), e11447–e11447. <https://doi.org/10.19053/22160159.V11.N27.2020.11447>
- Vallejo, G., Mendo, N. & Lahera, M. (2019). Procedimientos didáctico-metodológicos para la implementación de las estrategias curriculares en la educación superior. *MEDISAN*, 23(2), 360–371.

04

La línea de formación en ciudadanía, el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y el Seminario CTS

Robin Castro-Gil

Universidad Icesi | rcaastro@icesi.edu.co

Andrea Hernández-Toro

Universidad Icesi | andrea.hernandez@u.icesi.edu.co

Inge Valencia

Universidad Icesi | ihvalencia@icesi.edu.co

Introducción

El presente capítulo tiene como propósito central presentar el aporte del seminario CTS al desarrollo de competencias ciudadanas de los estudiantes que toman los cursos en Ciencia, Tecnología y Sociedad. También se describe en este capítulo cómo se aplican y estructuran actividades que fomentan el aprendizaje activo y la consolidación de este grupo de profesores como una comunidad de práctica. Este aporte se describirá desde su rol como articulador de las iniciativas desarrolladas por los profesores y su alineación con el Proyecto Educativo Institucional (PEI). Además, se realizará con las voces de los profesores y profesoras del Seminario que han participado en algunos apartados de este texto.

A lo largo de este documento se presenta un recorrido histórico que pone de manifiesto la importancia de CTS dentro de la Universidad Icesi. Se muestra cómo los cursos que cobijan el seminario hacen parte del núcleo común de la institución, lo cual ha permitido una transversalidad que enriquece el aprendizaje. Esto se evidencia en las prácticas docentes que dan cuenta de un ejercicio de planeación colectiva que fortalece la formación profesional.

Los cursos CTS y el seminario CTS han estado adscritos a los departamentos de Artes y Humanidades (2000-2008), Estudios Políticos (2009-2013), Estudios Sociales (2014–2023), Humanidad, Tecnología y Ciencia a partir del 2024. Estos cursos fueron diseñados con el propósito de incentivar y promover en el estudiante una postura crítica para analizar las relaciones entre la sociedad y los diversos fenómenos o desarrollos científico-tecnológicos. Dichos análisis se enfocan sobre el concepto de ciudadanía y su ejercicio a través de los diversos mecanismos de participación ciudadana, abordando perspectivas sociales, culturales, políticas y económicas, entre otras, así como su impacto en contextos locales y globales.

Por otra parte, el seminario CTS se concibió y creó como un espacio de reflexión por parte de los profesores de estos cursos sobre formación ciudadana, sirviendo como mecanismo permanente de mejoramiento de las prácticas pedagógicas. Desde el seminario CTS se articulan las propuestas e iniciativas de los profesores del área y se ha venido consolidando como una comunidad de práctica dinámica que ha permitido lograr muy interesantes

cambios organizativos y pedagógicos implementados en forma colaborativa. A lo largo del tiempo, estos cursos electivos se han diversificado, incluyendo nuevos enfoques, temáticas y profesores de diferentes disciplinas en los planes curriculares de la universidad.

Los cursos CTS son cursos electivos de dos (2) créditos que se ofrecen a los estudiantes de pregrado de todos los programas de la Universidad. Se ofrecen en franjas de tres (3) horas por semana durante las 16 semanas de clase, con una sesión adicional en la semana de evaluaciones finales, para un total de 51 horas totales de clase. Los cursos son dictados por profesores de diferentes disciplinas, con altos niveles de formación académica y pedagógica, permitiendo así que el conocimiento y experiencia potencie las interacciones y actividades propuestas en el Seminario CTS. Estos cursos son tipo debate, y su propósito fundamental es la formación ciudadana a través del desarrollo de las competencias de multiperspectivismo y pensamiento global-local, las cuales se detallarán más adelante. Como se mencionó previamente, los cursos electivos en CTS forman parte de la línea de formación ciudadana, y su estructura formal se describe en el PEI, particularmente en la Líneas de formación y programas a través del currículo (ver Tabla 1). Este plan brinda los lineamientos institucionales de navegación para la formación de los estudiantes, planteando un modelo educativo de carácter dinámico “orientado al desarrollo del ser humano pleno, desde una perspectiva que, explícita e intencionalmente, busca hacer contrapeso al sujeto económico y a la formación técnica a la que tiende la formación universitaria actual” (Universidad Icesi, 2017).

El PEI, actualizado a 2017, presenta tres (3) niveles de planeación curricular: el primero, un nivel macro donde se incluyen las áreas de desarrollo humano, capacidades y competencias. El segundo, nivel meso, incluye las líneas de formación de currículo central y currículo específico, así como programas a través del currículo. El tercer nivel o micro, enfatiza en el aprendizaje activo como pedagogía que brinda los lineamientos para la institución (Universidad Icesi, 2017). Estos elementos definen también la constitución de roles educativos, donde los actores tienen una participación en la interacción diferente a los modelos educativos tradicionales. La Tabla 1 presenta de manera breve la estructura general del PEI, mostrando los pilares y niveles curriculares para la formación.

Tabla 1.

Estructura general del PEI

Pilar	Nivel de desarrollo curricular	Descripción del pilar
Desarrollo Humano y Capacidades	Macro	Formar hombres y mujeres con horizontes de vida claros, comprometidos y con pensamiento crítico con el objetivo de lograr un desarrollo de una sociedad más justa centrada en el bien común.
Líneas de formación y programas a través del currículo	Meso	Líneas de formación y programas <u>Currículo central</u> : 1) Lenguajes, 2) Ciudadanía, 3) Ciencias, Artes y Humanidades <u>Currículo específico</u> : Experticia disciplinar, para el Trabajo <u>Programas a través del currículo</u> : English Across the Curriculum (EAC), Ética a través del currículo, Lectura, Escritura y Oralidad (LEO)
Aprendizaje curricular para el desarrollo de competencias	Micro	Aprendizaje activo como experiencia moral. El <u>aprendizaje</u> activo: El modelo de relaciones estudiante-profesor-recursos. Elementos para el diseño y ejecución de estrategias docentes que promueven el aprendizaje activo en los estudiantes. Lograr el compromiso de los estudiantes. Los estilos de aprendizaje Las preguntas como la herramienta más importante del profesor para promover el aprendizaje activo y las operaciones intelectuales de orden superior.

Fuente: Basado en el PEI (Proyecto Educativo Institucional, Universidad Icesi)

Líneas de Formación Ciudadana y Competencias a Desarrollar

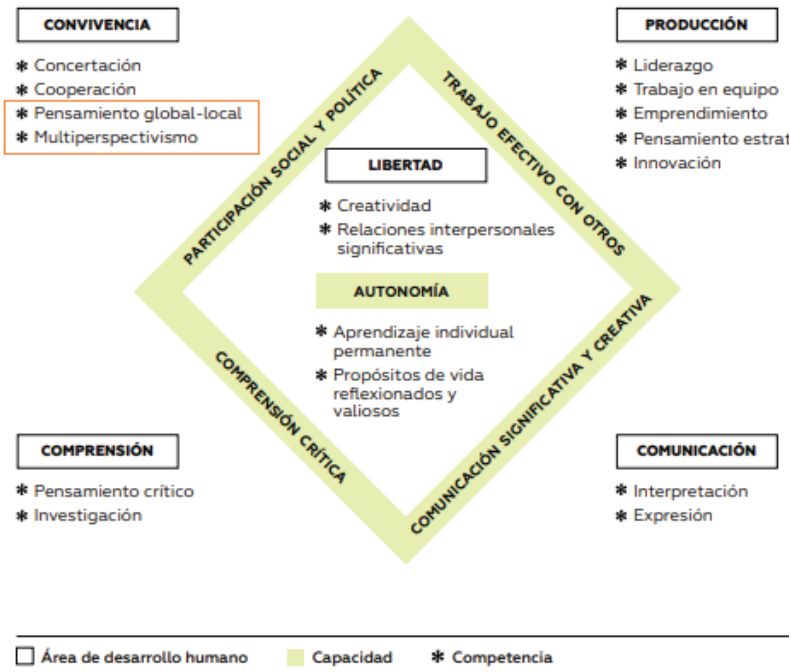
La línea de formación en ciudadanía. Esta línea propende por el fortalecimiento de competencias en los estudiantes que permitan su participación social y

política en democracia, es decir, que se brindan herramientas para la toma de decisiones en sociedad, comprendiendo la importancia de analizar la realidad y del trabajo colectivo. En términos generales, brinda herramientas para “el reconocimiento de la interdependencia y la valoración de posibles soluciones para enfrentar los problemas de la esfera pública” (Universidad Icesi, 2017, p. 14). Esta capacidad implica trabajar con otros y el reconocimiento de los contextos, actores y demás elementos que interfieren en la toma de decisiones.

La línea de formación ciudadana tiene como propósito fomentar el desarrollo de las competencias ciudadanas, orientadas desde la capacidad de participación social y política. Esta capacidad tiene cuatro competencias que son concertación, cooperación, multiperspectivismo y pensamiento global-local (Figura 1). En particular, los cursos electivos en CTS se enfocan en las dos últimas.

Figura 1.

Desarrollo humano, capacidades y competencias propuestas en el PEI



(Universidad Icesi, 2017)

Esta línea de formación ciudadana se conforma por cuatro cursos electivos que los estudiantes deben cursar a lo largo de cada uno de los diferentes programas académicos de pregrado de la universidad. Estos cursos son dictados desde dos facultades y, corresponden a los cursos de 1) Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), 2) ética, 3) fundamentos de derecho constitucional y principios de economía. En conjunto, esperan 1) lograr la capacidad para participar en la defensa de la libertad y la equidad, y en los logros de una vida en democracia y 2) promover la comprensión de las lógicas sociales, económicas, políticas, institucionales y el desarrollo de capacidades para la convivencia y la producción.

Multiperspectivismo y Pensamiento Global-Local Como Competencias Claves a Desarrollar en los Cursos CTS

Acorde a los lineamientos del PEI, la competencia de multiperspectivismo orienta a los estudiantes a identificar y evaluar diferentes aspectos de la relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad (CTS) en contextos sociales, culturales, políticos, éticos y económicos, ya sea sobre fenómenos contemporáneos o pasados (Universidad Icesi, 2017, p. 57). De igual forma, el PEI propone la competencia de pensamiento global-local como elemento clave para entender los potenciales impactos de esa relación en diferentes escalas, que van desde lo local, regional y nacional hasta lo planetario. En conjunto, el trabajo alrededor de estas competencias facilita el análisis de dichos impactos en diferentes esferas, tales como la íntima o personal, la profesional y la pública.

Para la valoración de estas competencias, se ha definido una rúbrica única donde la descripción de la competencia integra las intencionalidades de las competencias de multiperspectivismo y pensamiento global-local. La Tabla 2 presenta la descripción de la competencia, los objetivos de aprendizaje y los aspectos para valorar.

Tabla 2.

Competencias ciudadanas (Multiperspectivismo y pensamiento global-local)

Descripción de la competencia	Objetivos de aprendizaje (elementos de la competencia)	Aspectos para valorar (resultados del aprendizaje por competencias)
CTU-C4 Evaluar un problema de la vida social y política desde diferentes perspectivas sociopolíticas, a nivel local y/o global, de acuerdo con el bienestar de la sociedad	CTU-C4-1. Analizar un problema ético/político	CTU-C4-1.1. Caracterización del problema ético/político, según el punto de vista de los actores relevantes (locales y/o globales) y los contextos pertinentes.
	CTU-C4-2. Argumentar el propio punto de vista, respetando los derechos humanos y los valores democráticos.	CTU-C4-2.1. Argumentación del punto de vista propio moral, informado, razonado y pertinente, en relación con un problema ético/político. CTU-C4-2.2. Explicación reflexiva, sobre algunas razones biográficas o contextuales, que explican su valoración moral y los límites de su argumentación sobre un problema ético/político.
	CTU-C4-3. Argumentar la decisión tomada, reconociendo la legitimidad de otras perspectivas y el impacto de la decisión, de acuerdo con la justicia y/o bienestar social y político.	CTU-C4-3.1. Argumentación de la decisión tomada, reconociendo la legitimidad de otras perspectivas y la previsión de las implicaciones de su decisión, de acuerdo con la justicia y/o bienestar social y político.

Fuente: Plan de valoración de competencias transversales, competencias ciudadanas (CTU-C4)
– Multiperspectivismo y pensamiento global-local.

Para el trabajo sobre estas competencias, se ha definido una estrategia que se presenta en la Tabla 3. Allí se indica la ruta de desarrollo, los responsables, así como los momentos, mecanismos y tiempos de valoración.

Tabla 3.**Estrategia de valoración de la competencia****Detalle de la estrategia de valoración de la competencia en formación ciudadan**

Ruta de la competencia (cursos)	Principios de economía (macro y microeconomía) Fundamentos de derecho constitucional Electiva en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) Electiva en Ética
Valoraciones	Primera semana de clases en Lógica y argumentación (Primer semestre -valoración inicial) Electiva en Ética (valoración final)
Mecanismo e instrumento de valoración	Mecanismo de valoración: Análisis de caso (valoración inicial y final) Instrumento de valoración: Rúbrica por desempeños
Tiempo recolección de datos	Semestral
Tiempo informe de valoración	Anual
Responsables	Director(a) Centro de Ética- Programa Ética a través del Currículo Jefe departamento de Humanidad, Tecnología y Ciencia Jefe departamento de Ética y Ciudadanía Coordinador(a) de Ética profesional Coordinador(a) de Aseguramiento y Valoración de los Aprendizajes por Competencias (AVAC)

Fuente: Plan de valoración de competencias transversales, competencias ciudadanas (CTU-C4)
– Multiperspectivismo y pensamiento global-local

Finalmente, el aprendizaje activo es el pilar de aprendizaje definido en el plan curricular para el desarrollo de competencias que la Universidad ha definido y especificado en el PEI. En el capítulo 3 de este libro, se discute ampliamente este concepto y su función como eje transversal del proceso pedagógico en los diferentes cursos de la Universidad y en el desarrollo de competencias (Universidad Icesi, 2017).

Caracterización Cursos CTS

A partir de estas líneas, se define cada año una oferta de cursos que respondan a problemáticas contemporáneas. Es así que el número de cursos ofrecidos pasó de tres en 2003 a nueve en 2009, consolidando la oferta en 2020 con un total de 14 cursos (Palomeque, 2021). En la actualidad, el área CTS está integrada por docentes e investigadores con una formación disciplinar diversa. Esta interdisciplinariedad ha permitido tener discusiones sobre variados fenómenos o desarrollos tecnocientíficos desde múltiples enfoques, enriqueciendo la reflexión en los docentes participantes del seminario CTS. Esta práctica colaborativa y reflexiva también ha potenciado un interés permanente por el desarrollo de las competencias en formación ciudadana de multiperspectivismo y pensamiento global-local en los estudiantes de la Universidad Icesi.

La Tabla 4 presenta la lista de cursos CTS, las líneas a las que pertenecen y sus profesores durante el período 2020-2023. De los 15 profesores que han dictado estos cursos en ese periodo de tiempo, diez tienen doctorado y cinco tienen maestría. Algunos de los programas de maestría con los que cuentan los profesores son Maestrías en Educación Ambiental, en Estudio de Sociedades Latinoamericanas, Estudios Sociales y Políticos, y en Ciencias Biológicas y Biodiversidad Tropical. A nivel de doctorados, algunos de los programas realizados por los profesores son Doctorado en Antropología Social, en Política Científica y tecnológica, en Sociología, en Ingeniería, y en Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Tabla 4.

Líneas temáticas, cursos CTS ofrecidos en 2020-2023 y sus profesores

Línea	Nombre del curso	Profesor(a) que ha dictado el curso
Ciencia, tecnología y conflictos socio ambientales	Introducción a la ciudadanía ecológica	Zeneire Alicia Cadena De Cantera
	Agua, tecnología y justicia ambiental	Gloria Elizabeth Guevara Cano
	Conflictos socioambientales - nuevas miradas de la justicia ambiental	Sabina Emilce Rasmussen
	Race, Nature and Culture	Tathagatan Ravindran Libia Díaz Ulabares
Movimientos sociales y redes sociotécnicas	De Occupy a la ruta pacífica: movimientos sociales y TIC en las Américas	Luis Fernando Barón Porras Andrea Hernández Toro
Cultura científica y tecnológica	Ciencia, pasado y poder	Daniella Castellanos Montes
	Sociedad del conocimiento y poder	Adela Parra
Apropiación cotidiana de la tecnología	Máquinas, pensamiento mágico e inteligencia artificial	Juan Felipe Castaño Quintero
	Inteligencia artificial y sociedad - impactos, riesgos y desafíos	Robin Alberto Castro Gil
	Retos sociales y culturales de las transformaciones tecnológicas	Álvaro Pachón Angélica Burbano Collazos
	Sociedad, lectura y escritura - del código al Smartphone	Felipe Van Der Huck Arias
	Tecnologías en los territorios	Sabina Emilce Rasmussen Gloria Elizabeth Guevara Cano Juan Sebastián Escobar Juan Felipe Castaño Quintero
	Videografías: identidades y tecnologías	Enrique Jaramillo Juan Felipe Castaño Quintero

Fuente: Elaboración propia.

El trabajo que los profesores realizan en los cursos CTS se orienta y articula desde el seminario permanente de CTS. Además, se cuenta adicionalmente con un acompañamiento pedagógico desde el Centro de Recursos para la Enseñanza-Aprendizaje (CREA).

Didácticas Inmersivas

Los cursos CTS, al tener una enorme variedad de disciplinas de los docentes que las orientan, ofrecen un amplio abanico de actividades. Algunas de esas actividades, que se realizan en lo que llamamos “puesta en escena” incluyen debates, foros en línea, simulacros de juicios ciudadanos, trabajo con casos de estudio y análisis de fenómenos actuales en medios de comunicación tradicionales y no tradicionales. Algunas de este tipo de actividades se discutirán en los capítulos siguientes de este libro. Sin embargo, nos interesa poder presentar una reciente innovación a estos cursos y son las actividades experienciales.

Las prácticas de campo, actividades experienciales o recorridos guiados son todas actividades extra-aulas que permiten brindar la oportunidad de ampliar el conocimiento, habilidades y análisis de las actividades teóricas realizadas en el salón de clases. Estas actividades permiten vivenciar de forma directa lo visto en la teoría o llevarlo a la práctica, causando un impacto en los y las participantes. Constan de varios momentos: uno teórico y otro de carácter práctico o vivencial.

Existen diferentes actividades extra-aula, como son 1) las actividades de campo: visitas guiadas a zonas naturales, visita a comunidades urbanas o rurales. 2) Las visitas guiadas a museos, zoológicos o empresas que permiten observar procesos técnicos o su implementación. Y 3) las actividades en aulas diferentes a las del salón normal de clase como son: desarrollo de prácticas en aulas inteligentes o laboratorios como los de química, física, ciencias naturales de diseño o de desarrollo industrial.

Estas actividades o practicas favorecen el aprendizaje, ya que, en estos espacios, el estudiante observa y logra desarrollar su pensamiento crítico y sistémico, unido a la interacción de calidad que se desarrolla entre compañeros

y/o pares. Es importante tener presente que la realidad educativa actual busca un cambio en las diferentes perspectivas y formas de aprender de los jóvenes. Se puede decir que estas actividades son innovadoras, permitiendo ampliar el horizonte de los futuros profesionales, donde la percepción y los motivos de aprendizaje muestran un panorama diferente, contribuyendo así al desarrollo acertado de la práctica teórica, acompañada por otras didácticas propias de otras áreas del conocimiento y del ambiente natural. Se utilizan diferentes ambientes que en realidad nos rodean, facilitando el aprendizaje y posiblemente el desarrollo de otras miradas con respecto al entorno social, científico, económico.

Se debe continuar con el trabajo conjunto entre cursos afines para organizar eventos con invitados externos o sesiones de trabajo entre estudiantes de diferentes cursos para contar con perspectivas diferentes sobre un tema común. Algunos cursos, como “Introducción a la ciudadanía ecológica y Agua, tecnología y justicia ambiental” ya tienen una amplia experiencia en este tipo de actividades conjuntas, tales como conferencias, visitas de campo a la PTAR o a la planta de tratamiento de agua de la Universidad Icesi.

Según el profesor Luis Fernando Barón, el curso de “Occupy a la ruta pacífica: movimientos sociales y TIC en las Américas” incluye conversaciones presenciales y virtuales con activistas, líderes y miembros de organizaciones sociales vinculados a movimientos sociales. De igual forma, estas actividades involucran la búsqueda y consulta a experiencias y casos de debate político y de movilización social. Los estudiantes también se pueden vincular a salidas de campo de carácter transdisciplinar que han involucrado procesos organizativos de carácter étnico, y son motivados a contactar y entrevistar a participantes de movimientos sociales que han utilizado tecnologías de comunicación e información como parte de sus trabajos finales. La última de estas actividades experienciales se dio con las comunidades integrantes del Proyecto de Reserva Campesina en Caldon, Cauca (Figura 2).

Figura 2.

Visita de estudiantes a una de las comunidades del proyecto de Reserva Campesina en Caldon, Cauca



(Fuente propia)

Por otra parte, la profesora Gloria Guevara, del curso “Agua, Tecnología y Justicia Ambiental”, propone estas actividades como una estrategia para el desarrollo de la clase, ya que esta permite la vinculación del conocimiento teórico con la realidad del entorno y las problemáticas, soluciones o situaciones diversas que se pueden estar presentando alrededor de un tema ambiental. Ella argumenta que lugares como las plantas de tratamiento de agua (PTAR o PTAP) o humedales urbanos (Figura 3) permiten observar procesos en el campo de la física, la química y la biología, donde estos se integran para dar soluciones tecnológicas a un problema como lo es el manejo de aguas residuales o la necesidad de obtener agua potable desde fuentes que no se encuentran en el mejor estado y la conservación de la biodiversidad local.

Asimismo, se proponen salidas a entornos donde se realizan procesos de conservación, permitiendo a estudiantes y profesores observar ejemplos en los que se integra el conocimiento sobre la naturaleza y las diferentes tecnologías

que contribuyen a su sostenibilidad, como es el caso de asistir a parques ecológicos o zonas de resguardo.

Es así como estas salidas muestran en la práctica cómo se integra el conocimiento y se favorece la vida del individuo, teniendo presente los conceptos de ciudadanía, cooperación, normas y necesidades de la especie humana para disminuir los conflictos y fomentar la conservación natural, ya que todos necesitamos de los servicios que prestan los ecosistemas.

Figura 3. Visita al humedal La Babilla, Cali, Colombia – 1 de septiembre de 2023



(Fuente propia)

Líneas CTS en la Universidad Icesi

Cultura Científica y Tecnológica

La sociedad actual está cada vez más mediada e influenciada por productos tecnocientíficos. A su vez, ha aumentado la preocupación ciudadana por

los impactos de algunos de los productos de la ciencia y la tecnología, y se reclama la inclusión de otros actores sociales en la toma de decisiones en esta materia. Por tanto, se requiere un ciudadano crítico e informado que pueda opinar, participar y gestionar la Ciencia y Tecnología (CyT) a partir de una democratización del conocimiento basado en una cultura científica y tecnológica. Algunos de los temas y problemáticas trabajados en esta línea incluyen participación pública en ciencia y tecnología, actitudes/percepciones en CTS, comprensión pública de la ciencia y la tecnología, educación en CTS, ética y tecnología, y ética en la investigación.

Ciencia, Tecnología y Conflictos Socioambientales

La crisis ambiental actual nos lleva a reflexionar sobre la relación entre humanos y no humanos, especialmente en cómo se ha entendido la separación y la relación sociedad-naturaleza. También nos invita a analizar qué implica identificar los servicios que prestan los ecosistemas para las actividades productivas y el porqué de los crecientes conflictos por la distribución y apropiación de los llamados recursos naturales. Esta línea aborda temas críticos en las sociedades actuales, como el agua, y aspira a promover en los participantes tanto la reflexión y discusión sobre la relación entre la ciencia y tecnología y los ecosistemas, sus consecuencias, los diferentes tipos de conocimientos generados, así como el involucramiento en actividades que mejoren las condiciones de las comunidades. Algunos de los temas y problemáticas trabajadas en esta línea son conflictos socioambientales, ecología política, sociología del riesgo y educación ambiental en perspectiva CTS.

Movimientos Sociales y Redes Sociotécnicas

En esta línea se desarrollan abordajes que permitan analizar la formación, las dinámicas y las trayectorias de redes sociotécnicas vistas como un entramado de elementos no humanos (artefactos, naturaleza, etc.) en relación con actores humanos, que producen y gestionan conocimiento, ya sea científico,

tecnológico o cultural. Algunos de los temas y problemáticas trabajadas en esta línea son movimientos sociales y redes, dinámicas y trayectorias sociotécnicas (instituciones generadoras de conocimiento / productos / servicios) y controversias tecnocientíficas.

Apropiación Cotidiana de la Tecnología

La producción, distribución y uso de tecnologías no se refiere únicamente a productos materiales y artefactos que son apropiados culturalmente. También las ideologías, las representaciones y lo simbólico ayudan a configurar lo tecnológico, y a su vez, los elementos materiales de la tecnología promueven prácticas culturales de producción, distribución y consumo. Algunos de los temas y problemáticas trabajadas en esta línea son antropología de los artefactos, genética y cultura, cuerpo y género, nuevas tecnologías y transformaciones tecnológicas.

Seminario CTS Como una Comunidad de Práctica

El seminario permanente CTS fue constituido como un espacio para la reflexión sobre el campo de los estudios sociales de ciencia y tecnología (Figura 4). Se realizan ocho (8) encuentros por semestre, y durante la pandemia, las interacciones y colaboraciones se intensificaron considerablemente a través de medios digitales. Las dinámicas de trabajo del seminario buscan potenciar el trabajo reflexivo, autocrítico, y apoyado por pares para el mejoramiento de los microcurrículos, de las prácticas docentes y del trabajo en el aula, pensándose como una comunidad de práctica. Estas actividades son el conjunto de actividades internas del seminario. Sin embargo, el seminario CTS también actúa como el agente articulador de las iniciativas de los profesores de los diferentes cursos del área, del departamento académico al cual está adscrito y de otros expertos a nivel nacional e internacional.

Figura 4.

Reunión presencial del seminario CTS – 27 de octubre de 2023



Fuente: propia

Trabajo Colaborativo y Articulado Entre Cursos

La propuesta de trabajo colaborativo y articulado entre los cursos se enfoca en las iniciativas permanentes generadas desde el trabajo del Seminario CTS como comunidad de práctica (Wenger-Trayner et al., 2002). Entre las iniciativas ya en ejecución se encuentran la generación de contenido por parte de profesores para ser compartido en la caja de herramientas, actividades de discusión o conversatorio entre cursos afines, las sesiones para compartir experiencias pedagógicas y la continua formación en el campo CTS.

En el marco del desarrollo de las competencias de multiperspectivismo y pensamiento global-local, los profesores del seminario están en la constante búsqueda de nuevas actividades y metodologías. Conscientes que los abordajes de CTS dentro del equipo son muy variados, tanto temática como disciplinar e interdisciplinariamente, empezamos a construir estrategias para articular los cursos de manera que la idea de multiperspectivismo no quedara solamente dentro de los contenidos de cada curso, sino que fuera una puesta intercursada

que permitiera a las y los estudiantes enfrentar distintas miradas. Esto se logra al dialogar no solo con los profesores como invitados, sino al trabajar conjuntamente con sus compañeros de otros cursos, abordando los contenidos de otras materias, pero respetando la autonomía de cada uno de los cursos. Lo anterior, junto a la idea de aterrizar las problemáticas generales trabajadas a nuestro territorio específico y considerar diferentes miradas, fortalece la competencia global-local.

ChatGPT y su Proceso Explicativo y Argumentativo

Con lo anterior en mente, los profesores Juan Felipe Castaño y Robin Castro Gil de los cursos de “Máquinas, pensamiento mágico e Inteligencia Artificial” e “Inteligencia Artificial y Sociedad”, respectivamente, propusieron poner en diálogo ambos cursos, dado que ambos trataban sobre inteligencia artificial (IA), pero desde visiones muy diferentes entre sí. El objetivo era propiciar un debate que ilustrara la apropiación por parte de los estudiantes de las perspectivas propuestas en ambos cursos. No obstante, la diferencia de horarios, así como la cantidad de estudiantes, dificultaban un poco la idea más tradicional de debate. Por lo que, siguiendo los aprendizajes de pandemia, se optó por un modelo mixto: virtual y asincrónico, y presencial sincrónico, que al momento de escritura de este texto ha tenido dos versiones.

Con los objetivos de: 1) reflexionar sobre los conceptos de ciencia, tecnología y sociedad y sus relaciones en relación con los diferentes mecanismos de participación ciudadana y transformación social; 2) reconocer la relación entre saber, poder y conocimiento y entender que todo pensamiento es situado y está inmerso en relaciones de poder; se asignó a los estudiantes una posición alrededor de la obligatoriedad del uso de la vacuna contra el Covid-19. Debían argumentar su posición a través de una infografía. Posteriormente, cada infografía se repartió entre sus compañeros con posiciones opuestas, quienes, durante la clase, debían escribir un ensayo contrargumentando la información que aparecía en la infografía asignada.

El ejercicio debía responder a preguntas tales como:

- ¿Cómo entender las diversas percepciones sobre los procesos científicos y tecnológicos en general?
- ¿Cómo entender, sin romantizar, otras formas de pensamiento diferentes al pensamiento científico, pero que tiene el mismo valor epistémico que este?
- ¿Cómo asegurar la adecuada participación de expertos en decisiones políticas en nuestro país y por qué es importante?
- ¿Cómo articular, sin violentar, otras formas de pensamiento en las decisiones políticas de nuestro país y por qué es importante?
- ¿Qué tienen que ver los procesos educativos con el desarrollo de un pensamiento crítico alrededor de la ciencia, y distintas formas de pensamiento en un territorio o país?
- ¿Qué mecanismos de participación ciudadana se pueden tener para asegurar procesos políticos transparentes en relación con temáticas de ciencia y tecnología?

Al mismo tiempo que seguía los siguientes ejes de análisis:

- Ciudadanía y mecanismos de participación
- Derechos a decidir sobre su propio cuerpo
- Bien común sobre el bien particular
- Reconocimiento de la diversidad del pensamiento

Como resultado, se obtuvo una serie de ensayos que, con distintos niveles de apropiación, reflejaban los debates y las posiciones generadas a partir de la literatura de cada uno de los cursos. Al mismo tiempo, se estableció un diálogo (anónimo) con los estudiantes de la otra materia.

En la siguiente versión del ejercicio, unos semestres después, se incluyó una dinámica algo más compleja que involucró varias sesiones, esta vez totalmente virtual y asincrónico. Ambos cursos estaban enfocados en la reflexión sobre la inteligencia artificial, dentro de la línea de apropiación cotidiana de la tecnología. Dada la novedad y el reciente auge de las IAs generativas, en especial la fama alcanzada por ChatGPT, se planteó un debate que involucrara

tanto la interacción con esta plataforma como también la posibilidad de plantear críticamente los usos y los alcances de la misma.

En ese orden de ideas, la dinámica del ejercicio se planteó en tres momentos (además de la preparación misma del ejercicio). Los tres grupos de las materias se organizaron en grupos de cuatro personas. El primer momento consistió en generar un texto, a manera de entrevista, a ChatGPT, respecto a cómo piensa, qué sesgos identifica en sus formas de pensamiento y cómo estos sesgos pueden afectar la cotidianidad de sus usuarios. Este documento debía ser subido a una carpeta compartida donde los estudiantes debían comparar los resultados de sus compañeros y hacer un breve análisis al respecto.

En un segundo momento, tuvo lugar el debate como tal. Se elaboró un formato de recolección de ideas y argumentos para el debate asincrónico (Tabla 5) en el cual interactuaban cuatro grupos de estudiantes por documento para detallar impresiones alrededor del funcionamiento y alcance de la plataforma de IA.

Finalmente, un tercer momento que implicaba la redacción de un ensayo que buscaba, a través de un proceso reflexivo más pausado, generar conclusiones a partir del trabajo previo de investigación y del debate asincrónico.

El ejercicio permitió introducir los conceptos de algoritmo, inteligencia artificial (IA), machine learning y big data (grandes volúmenes de datos). Así mismo, se orientaba a cuestionar ¿Qué sabe cada estudiante acerca de las bases sobre las cuales se construye la idea (o la posibilidad) de pensamiento de una máquina? ¿Cómo podría el funcionamiento actual de las formas como las máquinas organizan nuestra realidad alterar nuestra forma de percepción del entorno social? ¿Qué potenciales efectos, riesgos y desafíos presenta el actual desarrollo de la inteligencia artificial en nuestra cotidianidad? ¿Qué se entiende por sesgos y de qué forma estos pueden afectarlos directa o indirectamente?

Tabla 5.**Formato de recolección de ideas y argumentos para el debate asincrónico**

Instrucciones	están llenos, diríjase a otro documento). 2. En la casilla asignada a su grupo responda cada una de las preguntas del documento (son 4 en total). 3. En las casillas bajo el título DEBATE/COMENTARIO discuta las respuestas de sus compañeros. No olvide poner al lado izquierdo a qué grupo pertenece. (Si necesitan más espacio, pueden agregar filas debajo para seguir comentando). 4. Recuerden que las respuestas y participación en el debate debe considerar TODO lo que hayan aprendido en la interacción con ChatGPT y en la discusión con sus compañeros			
Grupo	1	2	3	4
Integrantes				
Curso/Horario	MPSeLA - Martes 10 a 1 pm	MPSeLA - jueves 2 a 5pm	IAyS. Jueves 2-5 pm	MPSeLA - Martes 10 a 1 pm
Pregunta 1:	¿Pueden pensar las máquinas?			
Grupo	1	2	3	4
Participación inicial				
Grupo	DEBATE/COMENTARIO			
#	Número del grupo que va a registrar un nuevo comentario o una réplica a uno de los argumentos de los otros grupos			
Pregunta 2:	¿Cómo podría el funcionamiento actual de las formas como las máquinas organizan nuestra realidad alterar nuestra forma de percepción del entorno social?			
Grupo	1	2	3	4
Participación inicial				
Grupo	DEBATE/COMENTARIO			

Cartografías del Agua

La profesora Gloria Guevara del curso “Agua, Tecnología y Justicia Ambiental” y el profesor Juan Felipe Castaño del curso “Máquinas, pensamiento mágico e Inteligencia Artificial” se propusieron involucrar el trabajo articulado y colaborativo entre estudiantes y docentes. La premisa era trabajar el multiperspectivismo desde una perspectiva más profunda, pero siempre, con el reto de respetar la linealidad de los contenidos individuales y autónomos de cada curso.

Esta forma de colaboración permite que entre los docentes se estudie, compartan experiencias, se hagan análisis y se investigue acerca de las prácticas

a realizar. En este caso, el desarrollo de un ejercicio de cartografía construido alrededor de las miradas del territorio, el agua, la ancestralidad y las formas modernas del empleo de este recurso, teniendo presente la mirada del tiempo, la cultura y el uso de herramientas digitales para mapeo, como lo es Google Earth (Figura 5).

Figura 5.

Trabajo conjunto de los cursos Agua, Tecnología y Justicia Ambiental y Máquinas, pensamiento mágico e Inteligencia Artificial sobre Google Earth como herramienta de visualización del trabajo realizado



Fuente propia.

El tema de la cartografía se centró en el futuro, donde a partir de la cartografía social y ambiental se busca visionar el futuro de las fuentes hídricas de Santiago de Cali. La propuesta no solo se planteó como una aproximación de las herramientas de tecnología de información, en este caso, los mapas de ubicación posicional, sino también como la oportunidad de crear una herramienta replicable en diferentes escenarios del conocimiento donde se necesite información que permita predecir el futuro desde la mirada de la actualidad.

Este ejercicio ha promovido la creatividad y la capacidad para encontrar formas de hacer las cosas, como es el caso de hacer cartografía desde el papel y luego mirar las diferencias al hacer observaciones en el mapa aéreo con la herramienta de Google Earth. Lo que permite al estudiante y a los docentes desarrollar capacidades para conocer el entorno y en general el mundo que cada día es más globalizado y cambiante. A medida que se ha afinado el ejercicio colaborativo entre los orientadores y los alumnos, se han ajustado las consignas y limitado el espacio de estudio según el objetivo propuesto de la práctica. Este ha sido un proceso de aprendizaje, ya que el diálogo acerca del mismo proceso crea sinergias que favorecen el accionar de los formadores y de los discípulos en el camino de la construcción de los mapas.

Tecnologías en los Territorios, Construcción Colectiva y Colaborativa de un Curso CTS

El espacio del seminario, concebido como una comunidad de práctica y no solo como una reunión quincenal a la que asistir, llevó en el primer semestre de 2023 a plantearse el desafío de crear un curso de manera colaborativa. El camino ya había sido abonado por las múltiples discusiones sobre el campo CTS y la forma de abordarlo, enfocándose en las competencias a desarrollar (multiperspectivismo y pensamiento local-global). También se habían intercambiado ideas acerca de los desafíos y soluciones propuestas frente a las complejidades de orientar estos cursos, y se había hecho el esfuerzo de alinear los currículos para darle coherencia a la línea CTS como tal.

Con las claridades ganadas acerca de las competencias a desarrollar y el enfoque CTS como herramienta para hacerlo, con énfasis en las discusiones sobre la ciudadanía, se fueron identificando los elementos comunes que trabajan los y las profesoras de los cursos, a pesar de la gran variedad de temas que se abordan.

De estas discusiones surgieron dos grandes hilos conductores sobre los cuales se construyó este curso: los abordajes críticos sobre los desarrollos científico-tecnológicos del campo CTS, con especial énfasis en la dimensión tecnológica, y la noción de territorio.

Para el primer punto, retomamos los análisis de las tecnologías en términos de las alianzas sociotécnicas, donde las tecnologías se abordan no solo en clave de co-producción, tecnología y ciencia, cuestionando la dependencia de lo tecnológico con respecto a lo científico (Sismondo, 2010), sino también como parte integral de un entramado de personas, aparatos, instituciones, sistemas y prácticas (Thomas, 2012).

En cuanto al segundo punto, nos encontramos en el interés por pensar y reflexionar sobre el territorio en general, entendido como construcción social y expresión de la espacialización del poder (Montañez y Delgado), así como en el territorio en el que transcurren nuestras vidas en particular. Estos hilos conductores nos permiten abordar muchos de los elementos que constituyen las competencias a desarrollar, tanto en términos de conocimientos (entorno físico, dimensión histórica, organización material, institucional y simbólica, actores), habilidades (reconocimiento de la diversidad, construcción de intereses comunes, aceptación crítica de los acuerdos, contribución a los asuntos comunes y respeto por la naturaleza) y disposiciones (compromiso con la libertad propia y ajena, compromiso con la equidad, empatía, solidaridad y justicia) (Universidad Icesi, 2017).

La colaboración no se limita a la elaboración del curso, sino que se traduce también en la participación de cuatro profesores y profesoras de la línea CTS en su orientación. Así, el multiperspectivismo se materializa en las diferentes formas de abordar los temas a lo largo del curso por las personas a cargo. De esta manera, el curso introduce algunas de las discusiones CTS a través de la reflexión sobre las formas de producir la comida en el marco de diferentes alianzas sociotécnicas, a saber, la agricultura industrial y la agroecológica con sus impactos diferenciales en los territorios. Continúa con la introducción de la variable temporal, para poder pensar las tecnologías y los territorios en clave histórica. Sigue con el territorio leído desde el agua y sus tecnologías asociadas. Y finaliza con un análisis crítico de las ideas de futuro en ese mismo territorio.

Dado lo anterior, se planteó una dinámica que apelaba a la identidad de los cursos CTS en Icesi, haciendo énfasis en la idea de que estos, más que formar en contenido, forman en competencias. Fue justamente esta idea de competencias, además de la línea de ciudadanía y el trasfondo mismo de

los estudios en CTS, la que permitió seguir la coherencia de los cursos, aún dentro de la intersección de estos.

Es decir, a pesar de que las temáticas que trabaja cada profesor en su aula tienen una dinámica propia, las competencias que fortalecen son las mismas y las líneas transversales también. Entonces, no se trataba solamente de involucrar la idea de multiperspectivismo con perspectivas que, aunque diversas, parecerían al azar, sino que se trataba de amarrarla a la discusión de la ciudadanía que se plantea desde los cursos CTS en la universidad. Para ello, también se cuenta con la otra competencia que complementa la formación en CTS en la institución: el pensamiento global-local. Así que fue el territorio, a manera de epítome de lo local, a través del cual se decidió trazar el puente entre asignaturas y discusiones en el marco de las narrativas de cada curso. Gracias a esta idea del territorio, se eligió la cartografía como metodología y pedagogía de trabajo.

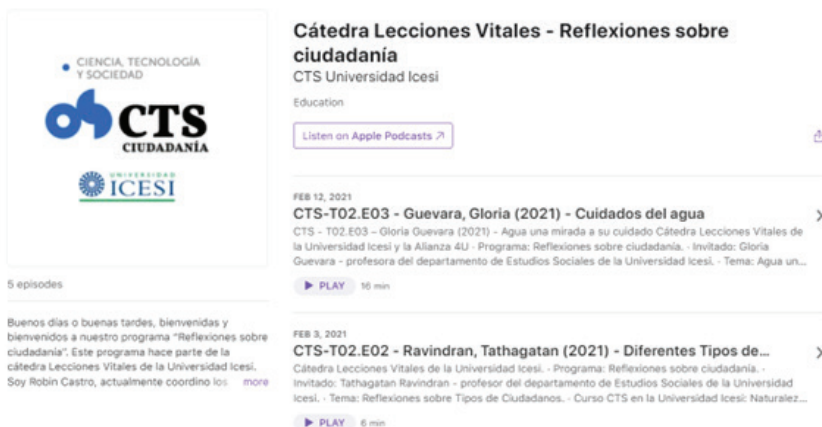
Relacionándose con el Entorno

Uno de los hallazgos principales del análisis documental sobre las prácticas docentes, actividades experienciales en los cursos y las actividades colaborativas en el seminario CTS mostraron un creciente nivel de interés por contar con un espacio común para los cursos como parte de un aula extendida. Se observa un creciente esfuerzo por parte del grupo de profesores por generar más actividades significativas y con alto nivel de enganche con los estudiantes. De igual forma, hay una clara orientación a expandir el área de impacto de las actividades CTS fuera de su ejercicio en clase. Se identificaron tres iniciativas orientadas a procesos de difusión de conocimiento y relacionamiento con la comunidad como parte del ejercicio reflexivo sobre participación ciudadana. A continuación, se presenta una descripción de estas tres iniciativas que en cierta medida se articulan semestralmente a través de una “problemática central CTS” que es acordada en el seminario CTS. Dicha problemática varía semestre a semestre tratando de enganchar a los y las estudiantes con sus contextos locales y globales.

Reflexiones sobre Ciudadanía y su difusión a través de podcasts

Se ha venido trabajando en un conjunto de podcasts sobre ciudadanía y mecanismos de participación ciudadana en contextos CTS, cuyas temáticas fueron acordadas en conjunto. Esa iniciativa dio como resultado cinco (5) podcasts que han sido utilizados en la mayor parte de los cursos y en algunos cursos de ética de la tecnología en posgrados. Estos podcasts están abiertos al público y hacen parte de nuestra caja de herramientas (Figura 6).

Figura 6 . Podcast Cátedra Lecciones Vitales



Cátedra Lecciones Vitales, una Iniciativa de las Líneas del Currículo Central

La Cátedra Lecciones Vitales es un evento propuesto como el Comité de Currículo Central durante la pandemia por COVID-19 y organizado logísticamente por el Seminario CTS y el Centro de Ética y Democracia (CED). Esta actividad consiste en un conjunto de seis (6) conversatorios en línea con invitados nacionales e internacionales sobre diferentes temáticas alrededor de formación ciudadana. Estos conversatorios se seguirán realizando

en escenarios virtuales de acceso libre al público para facilitar la participación internacional lograda hasta el momento (Figura 7). Cada curso CTS selecciona uno de los conversatorios y lo incluye como material de estudio en sus clases, complementando así el trabajo sobre problemáticas contemporáneas relevantes.

Figura 7.

Conversatorios Cátedra Lecciones Vitales



Revista Lecciones Vitales, Diálogos para la formación ciudadana

La Revista Lecciones Vitales, Diálogos para la formación ciudadana es una publicación de la Facultad de Ciencias Humanas. Esta revista, de aparición

anual, se propone como un espacio abierto a todos los públicos para la difusión de trabajos y reflexiones académicas sobre ciudadanía y las diferentes problemáticas contemporáneas de nuestra sociedad (Figura 8). La revista no es de naturaleza científica, lo que posibilita diálogos abiertos y accesibles con sabor público. Según los editores, esta revista discute “problemas que están ligados a la desigualdad social, a la participación política, a las implicaciones éticas del uso de las viejas y nuevas tecnologías, al problema de las identidades, el sentido de la vida ciudadana y demás” (Revista Lecciones Vitales, 2022).

Figura 8.

Revista Lecciones Vitales, diálogos para la formación ciudadana



La **Revista Lecciones Vitales**. *Diálogos para la formación ciudadana* (ISSN en proceso) es una publicación de la Línea de formación ciudadana de la Universidad Icesi. Se trata de una revista de aparición anual, que no es de naturaleza científica. En este sentido, su apuesta es por un espacio donde se divulguen trabajos y reflexiones académicas expresadas en un lenguaje con sabor público que esté al alcance del gran auditorio. Esta revista se inscribe dentro de la Cátedra Lecciones Vitales como un instrumento de diálogo con la ciudadanía que contribuya al análisis crítico de nuestra realidad y de los múltiples problemas ciudadanos que afrontamos en la actualidad. Problemas que están ligados a la desigualdad social, a la participación política, a las implicaciones éticas del uso de las viejas y nuevas tecnologías, al problema de las identidades, el sentido de la vida ciudadana y demás. Con esto nos proponemos, en últimas, construir un espacio que contribuya a la formación ciudadana, de todas y todos desde, distintas perspectivas y miradas.

DOI: <https://doi.org/10.18046/riv>

Aliados

Seminario de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), Centro de Ética y Democracia (CED), Centro Interinstitucional para la Transformación Digital (CITRADI) y Editorial Universidad Icesi (EUI).

Con esta iniciativa, se espera involucrar de manera activa a estudiantes, profesores y público en general del país para continuar la reflexión sobre formación ciudadana. En particular, nos interesa que muchas de las reflexiones de nuestros estudiantes de los cursos de CTS puedan ser publicadas,

abriendo nuevos espacios a las discusiones sobre estudios sociales de ciencia y tecnología en la región, fortaleciendo así su nivel de involucramiento con las problemáticas territoriales locales, nacionales y, en muchos casos, globales. Su primer volumen gira sobre los temas de ciudadanía, protesta social, democracia digital e implicaciones de la Inteligencia Artificial en esos procesos de participación ciudadana. El segundo volumen orientará las discusiones sobre participación ciudadana su relación con las problemáticas asociadas a la seguridad y soberanía alimentaria. En esta ocasión, se espera tener una participación más amplia que involucre a actores clave de los sistemas alimentarios del Valle del Cauca.

Problemática Central CTS

Finalmente, se propone como eje articulador de las reflexiones de cada semestre una problemática contemporánea para ser analizada desde las perspectivas de cada curso CTS como eje transversal. Esta problemática podrá ser incorporada por los profesores de forma autónoma y podrá producir diferentes contenidos según su propio criterio. Se espera que estos resultados puedan ser visibles para tener un mayor impacto en nuestra comunidad universitaria y en la sociedad en general. Las propuestas de problemáticas serán presentadas por los profesores CTS, discutidas en el seminario y cada semestre se llegará al acuerdo de cuál problemática trabajar. Algunos ejemplos de estas problemáticas podrían ser “el impacto de la Inteligencia Artificial en nuestra cotidianidad”, “las guerras futuras por el agua”, “el control autocrático de los gobiernos a través de los algoritmos”, etc. Esta iniciativa de eje transversal permite el desarrollo de actividades y la discusión de temáticas relevantes en el momento presente o futuro visto y analizado desde diversas perspectivas.

Tecnologías Digitales y su Mediación

Unido a discusiones previas sobre un formato híbrido en los cursos de CTS, la transformación en la percepción en el uso de tecnologías digitales en

educación, como resultado de la coyuntura por el confinamiento debido a la pandemia por COVID-19, ha acelerado la necesidad de replantear y ajustar algunas prácticas que faciliten la interacción entre estudiantes y profesores. Estas prácticas, en la mayoría de los casos, se ven mediadas por las TIC. Algunos autores argumentan que las tecnologías digitales han facilitado la creación de comunidades con dinámicas más permanentes en el tiempo y mucho más activas, donde estudiantes y profesores pueden ahondar en temáticas específicas (Simmons et al., 2020). Se plantea entonces que las herramientas digitales se han convertido en un importante potenciador de didácticas alternativas en el desarrollo de las actividades académicas. Adicionalmente, se reconoce que, en esa coyuntura, se elevó el nivel de apropiación y uso de las TIC en los procesos educativos en configuraciones remotas y posteriormente al confinamiento en configuraciones híbridas.

Uno de los retos de la educación en el mundo actual tiene que ver con la cuestión urgente de cómo enriquecer la educación de los y las estudiantes para darles una perspectiva de más largo alcance sobre los fines de su formación universitaria. Es decir, para que su paso por la universidad no solo tenga que ver con la obtención de conocimientos técnico-profesionales, sino también con una formación que les permita dotar de sentido su rol como personas, profesionales y ciudadanos. La virtualidad, como se conoce a esta masiva y global forma contemporánea de interacción, ya hace parte tanto de los procesos de ejercicio de la ciudadanía, como de sus procesos de formación en contextos de educación formal. Por esta razón, se requiere de un diseño consciente y reflexivo de algunos tipos de cursos desde una perspectiva integral que considere los contextos híbridos (Castro, 2019). Estos, previos a la pandemia, eran conocidos como “blended learning” y se orientaban a la complementariedad de espacios presenciales sincrónicos o remotos asincrónicos. Sin embargo, el vuelco total a espacios digitales está permitiendo en algunos docentes resignificar lo sincrónico como presencial físico y presencial remoto (Smith et al., 2017).

Una reinención colectiva de las formas de trabajo en el espacio digital del “salón de clase” se ha venido probando y ajustando. En muchos casos, estos espacios digitales presentan mayores niveles de interacción desde la perspectiva de aprendizaje activo que las actuales formas de presencialidad en contextos

de distanciamiento físico por reglamentaciones de bioseguridad. No obstante, el largo período de aislamiento, no solo en las actividades académicas sino en la vida personal, llevó a añorar y valorar de forma diferente los espacios físicos y las dinámicas tradicionales (presenciales) de interacción.

Se está presentando un proceso de transformación digital en la educación superior (Mejia Delgado y Mejia Delgado, 2022). Este proceso ha permitido la generación de alternativas creativas por parte de profesores con el propósito de promover la motivación y mejorar, en algunos casos, la disposición de sus estudiantes en clase. De igual forma, se han co-construido nuevas formas de trabajo, nuevas formas de interacción e inclusive nuevos entendimientos de lo que significa “estar presente”. Se necesitaría entonces una hoja de ruta construida en forma colaborativa para un diseño microcurricular flexible y modular que incentive la reflexión individual, pero sobre todo un fortalecimiento del trabajo a través de comunidades de aprendizaje y comunidades de práctica en forma complementaria en los diversos tipos de interacción (presencial, remoto, híbrido) que permitan el desarrollo de competencias ciudadanas en el estudiante.

Las tecnologías digitales han permitido la incorporación de nuevas didácticas para complementar las formas tradicionales de enseñar y de aprender. Este impacto se potenció a partir del aislamiento preventivo como resultado de la pandemia por COVID-19. Las preocupaciones por posibles contagios en las interacciones físicas llevaron en un principio al aislamiento obligatorio y posteriormente a un conjunto de normas y reglamentaciones sobre bioseguridad en dichas interacciones. Esta situación volcó las interacciones académicas y personales enteramente al plano de la medicación a través de Internet, potenciando así este espacio virtual global y creando nuevos desafíos.

Uno de estos desafíos se relaciona con las difusas fronteras entre lo personal (íntimo), académico y laboral. Otro, que preocupa a muchos profesores y directivos académicos, es la calidad de la educación virtual y las condiciones desiguales respecto al acceso a la tecnología (García, 2021). A pesar de los desafíos y limitaciones actuales, Internet y las herramientas digitales han permitido potenciar la excepcional motivación de profesores y estudiantes por continuar con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Esta mediación tecnológica generalizada y la incorporación en la cotidianidad de la Inteligencia Artificial ha obligado al ajuste de los procesos, potenciando algunas didácticas, pero sobre todo promoviendo la reflexión crítica de esas interacciones y de ese proceso educativo. Esta reflexión generó propuestas para el rediseño microcurricular de los cursos CTS hacia una configuración híbrida que permita potenciar el desarrollo y transformación de estrategias pedagógicas y secuencias didácticas.

Algunos puntos centrales de la reflexión en el marco del seminario permanente CTS se orientan a la potencial incorporación o ajuste de actividades que:

- 1) faciliten la creación de comunidades de estudiantes y profesores más dinámicas alrededor de temáticas de participación social y política.
- 2) Articulen diversas iniciativas a nivel institucional e interinstitucional que fomenten el pensamiento crítico y la reflexión sobre ciudadanía, como la cátedra y la revista Lecciones Vitales, pero aplicadas a problemáticas nacionales cercanas a nuestros estudiantes.
- 3) Promuevan la participación reflexiva de los estudiantes en diversos fenómenos globales o locales y sus respectivos impactos, alineado con trabajos previos sobre ciudadanía digital.
- 4) Incentiven la participación de expertos nacionales e internacionales en espacios cotidianos en el aula de clase.
- 5) Explore nuevas formas de incorporar actividades de carácter presencial, como los recorridos internos en la Universidad o las visitas de campo que se realizan en algunos cursos. Y, finalmente
- 6) transformen y mejoren las dinámicas de interacción, colaboración y producción de nuevo conocimiento de los profesores adscritos al seminario permanente CTS.

Conclusiones

Uno de los lineamientos principales en la literatura académica sobre el uso de las tecnologías digitales en educación es su articulación con las dimensiones pedagógicas y organizacionales. Esto aplica para cualquiera de las configuraciones descritas en este documento, ya sea presencial, híbrida o remota (virtual asincrónica o sincrónica). La propuesta planteada se enfoca en una configuración híbrida, la cual requiere de la combinación, adaptación

y articulación de escenarios virtuales mediados por las TIC y escenarios de encuentros formativos de carácter presencial.

Desde la dimensión pedagógica, la adaptación de los cursos requiere de la incorporación de un proceso más reflexivo sobre las secuencias didácticas aplicadas durante la pandemia para lograr los objetivos de aprendizaje planteados (Lave y Wenger, 1991). Cabe resaltar que los lineamientos de aprendizaje activo desarrollados en la universidad Icesi han permitido el desarrollo de roles tanto para estudiantes como para profesores, donde los primeros desempeñan un papel activo en comparación con las dinámicas tradicionales. Esto implica que, en el proceso educativo, “el estudiante acude a estudiar y a aprender y el profesor diseña y administra (motivando, guiando, cuestionando, evaluando) experiencias de aprendizaje que maximizan la probabilidad de que el estudiante construya su propio conocimiento” (Universidad Icesi, 2017, p. 14). En este sentido, las dinámicas institucionales ya ponen al estudiante en el centro, facilitando el diseño de estrategias y didácticas educativas donde estos sean guiados por sus profesores y refinen sus procesos de aprendizaje autónomo.

Referencias

- Castro, R. (2019). Blended learning in higher education: trends and capabilities. *Education and Information Technologies*, 4, 2523–2546.
- García, L. (2021). COVID-19 y educación a distancia digital: preconfinamiento, confinamiento y posconfinamiento. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 9–32.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). Situated learning: Legitimate peripheral participation. In *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511815355>
- Mejía Delgado, O. A. & Mejía Delgado, Y. Y. (2022). Transformación digital en las instituciones de educación superior a partir del Covid-19: madurez tecnológica de los estudiantes en Colombia. *Revista Universidad y Empresa*, 23(41), 1–36. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.10606>

- Palomeque, J. (2021). Sistematización de experiencias pedagógicas del seminario en ciencia, tecnología y sociedad (CTS) de la universidad Icesi: un caso de comunidades de práctica en educación superior. Universidad Icesi.
- Revista Lecciones Vitales. (2022). <https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/rlv/about>
- Simmons, M., Colville, D., Bullock, S., Willems, J., Machado, M., McArdle, A., Tare, M., Kelly, J., Taher, M. A., Middleton, S., Shuttleworth, M. & Reser, D. (2020). Introducing the flip: A mixed method approach to gauge student and staff perceptions on the introduction of flipped pedagogy in pre-clinical medical education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(3), 163–175. <https://doi.org/10.14742/AJET.5600>
- Sismondo, S. (2010). An Introduction to Science and Technology Studies. In *An introduction to science and technology studies*.
- Smith, S. U., Hayes, S. & Shea, P. (2017). A critical review of the use of Wenger's community of practice (CoP) theoretical framework in online and blended learning research, 2000-2014. *Online Learning Journal*, 21(1), 209–237. <https://doi.org/10.24059/olj.v21i1.963>
- Thomas, H. (2012). Tecnologías para la inclusión social en América Latina: de las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. *Problemas conceptuales y soluciones estratégicas*. 25–78.
- Universidad Icesi. (2017). Proyecto Educativo Institucional (PEI). Universidad Icesi (Universida, Issue 2). <https://doi.org/10.25100/eg.v0i2.3569>
- Wenger-Trayner, E., McDermott, R. & Snyder, W. (2002). Cultivating Communities of Practice: A Guide to Managing Knowledge. In [http://lst-iiiep.iiiep-unesco.org/cgi-bin/wwwi32.exe/\[in=epidoc1.in\]/?t2000=024405/\(100\)](http://lst-iiiep.iiiep-unesco.org/cgi-bin/wwwi32.exe/[in=epidoc1.in]/?t2000=024405/(100)).

05

El seminario en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)

**Una narrativa de los procesos
de coordinación y gestión del
conocimiento**

*Queremos mantener un lugar de reflexión, de encuentro, de
planeación y desarrollo de propuestas de cursos y de acciones de
investigación.
Los autores*

Luis Fernando Barón

Universidad Icesi | lfbaron@icesi.edu.co

Robin Castro-Gil

Universidad Icesi | rcastro@icesi.edu.co

Adela Parra-Romero

Universidad Libre, Seccional, Cali | adelaparraromero@gmail.com

Introducción

Este capítulo está hecho a partir de las voces de algunas de las personas que han estado a cargo de la coordinación del seminario en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) durante sus 23 años de existencia. Brinda memorias de sus experiencias, logros y desafíos en diferentes momentos institucionales, así como de las reflexiones y prácticas académicas en el complejo campo de estudios CTS¹. Los testimonios recopilados provienen de un grupo de profesionales de diferentes disciplinas que, entre sus actividades académicas, han tenido la responsabilidad de trabajar en estos cursos de orientación interdisciplinar. Algunas de las actividades desarrolladas en este rol de coordinación incluyen el diseño e implementación de cursos CTS, la participación en procesos de formación de otros profesores, la elaboración y gestión de proyectos de investigación, así como actividades abiertas de divulgación y reflexión en relación con los estudios sociales en ciencia y tecnología.

Una primera instancia de encuentro entre los coordinadores del seminario CTS se realizó a través de un grupo focal orientado por cuatro preguntas iniciales que facilitaron la identificación de pistas e información para explorar y entender algunos aspectos del proceso de coordinación. Las preguntas se orientaron a explorar, entre otros temas:

- ¿Cuál ha sido la historia del seminario y de los cursos CTS durante el tiempo en el que estuvieron en el rol de coordinador?
- ¿Cuáles fueron las dinámicas de las reuniones del seminario y sus espacios de interacción y reflexión académica?
- ¿Qué actividades se realizaron y cómo se orientaron al desarrollo de las competencias ciudadanas?
- ¿Cuáles han sido los aportes de los cursos al desarrollo de competencias ciudadanas?

1. En este diálogo participaron Luis Fernando Barón, Raquel Díaz-Bustamante, Adela Parra-Romero, Sabina Rasmussen y Robin Castro-Gil.

Estas preguntas y sus respuestas no corresponden con un tejido continuo y organizado de los mismos. Entre estos aspectos, identificamos diversos procesos de liderazgo individual y organizacional, y nuestras percepciones sobre la incidencia en la transformación y evolución del grupo hacia una comunidad de práctica (Wenger, 2000), así como nuestras impresiones respecto a los aportes de estos cursos al desarrollo de competencias ciudadanas en los estudiantes.

Con lo anterior en mente, el capítulo está organizado en dos partes: en la primera, se presentan asuntos claves del origen, desarrollo y resultados de la primera instancia de nuestro diálogo, y en la segunda se concentra el análisis e interpretación a las reflexiones individuales sobre las categorías de análisis centrales en esta investigación. En este sentido, la primera parte, estructurada en secciones, responde a las preguntas del grupo focal y en ellas se presentan aspectos que caracterizan una comunidad de práctica y sus potenciales implicaciones en el aprendizaje. Así, se resaltan elementos comunes como el compromiso, el trabajo colaborativo, la participación y el aprendizaje informal, elementos que ayudan a comprender de manera más amplia las comunidades que se establecen en un contexto educativo. También se destacan los trabajos y experimentos juiciosos de los profesores del grupo alrededor de los cursos CTS y sus aportes al desarrollo y evaluación de competencias éticas y de formación ciudadana. La segunda parte se enfoca, entonces, en entender al seminario en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) como un mecanismo dinámico y cohesionado para la transferencia y gestión de conocimiento, no solo de las prácticas de sus profesores, sino del engranaje institucional en el cual interactúan y con el que está en permanente tensión.

Sobre la Historia y la Evolución del Seminario y de los Cursos CTS

Esta sección presenta las reflexiones grupales a la pregunta ¿Cuál ha sido la historia del seminario y de los cursos CTS durante el tiempo en el que estuvieron en el rol de coordinador?

El seminario permanente CTS ha tenido un largo y no fácil recorrido que ha implicado tensiones y debates al interior de la Universidad. Dichas tensiones no solo reflejan la vinculación a un aparato institucional, sino también una orientación hacia el compromiso y el trabajo colaborativo, aspectos de gran relevancia para las comunidades de práctica. El funcionamiento del seminario ha dependido de la capacidad de sus integrantes para trabajar en conjunto, escuchar activamente las ideas de los demás y negociar las propias, apuntando al beneficio grupal por encima del individual.

El seminario inicia como parte de los experimentos y apuestas de la Universidad Icesi en el campo del aprendizaje activo (González Zamora, 2010). Esta pedagogía se enfoca en promover la participación de los estudiantes en el acceso y construcción de su propio conocimiento. El aprendizaje activo se fundamenta en la promoción de la autonomía, la libertad, la capacidad crítica y la corresponsabilidad social y ambiental (González Zamora, 2010).

El devenir de los cursos electivos en CTS los ha llevado a formar parte de diversos departamentos de la universidad, ajustándose a las percepciones y requerimientos institucionales de los mismos a lo largo del tiempo. En el año 2000, fueron creados en el Departamento de Artes y Humanidades. Posteriormente, en el 2009, se transfieren al departamento de Estudios Políticos, donde permanecieron hasta el 2014, antes de integrarse al Departamento de Estudios Sociales. Finalmente, y respondiendo a un cambio institucional general, en el año 2024, estos cursos se integran con los cursos electivos en ciencias naturales para conformar el Departamento de Humanidad, Tecnología y Ciencia (HTC). Este último departamento, a través de sus cursos, trabajará no solo las competencias en formación ciudadana denominadas 1) Pensamiento global-local y 2) Multiperspectivismo, sino que también asumirá la responsabilidad del desarrollo de la competencia en pensamiento crítico, la cual ya estaba siendo trabajada en las electivas en ciencias naturales.

Aunque los cursos CTS comenzaron en el año 2000, la narrativa presentada en este trabajo comienza a partir de 2006, cuando el primero de los coordinadores participantes del grupo focal llega a trabajar en estos cursos. Para ese año, los cursos conocidos como Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) eran realmente unos pocos y se percibían como experimentos que exploraban dicha relación. En ese entonces, dos académicos de la Universidad, muy interesados en el

tema, lideraban las discusiones sobre cómo incorporar CTS en las mallas curriculares de los programas de pregrado.

El primero de ellos abordaba el tema desde una perspectiva más interdisciplinaria, buscando reflexionar sobre la relación entre ciencia, tecnología y sociedad de manera transversal, con la intención de aglutinar a profesores y estudiantes de diferentes disciplinas de toda la universidad. Por otro lado, el segundo académico lo veía desde una perspectiva más disciplinaria, centrándose en trabajar con ingenieros en fenómenos que fueran relevantes en sus interacciones con lo social. En este espacio, coexistían muchas fuerzas y tensiones que dificultaban alcanzar un adecuado nivel de autonomía, y los desarrollos para el fortalecimiento de esta área eran aún tímidos. Después, se evidenció cierta resistencia, y no se lograba consolidar ni juntar las voluntades de varias instancias de la institución para el fortalecimiento del “área CTS”.

Dinámicas de Interacción y Reflexión Académica

Esta sección presenta nuestras reflexiones frente a la pregunta ¿Cuáles fueron las dinámicas de las reuniones del seminario y sus espacios de interacción y reflexión académica? Aquí se describen esas dinámicas y se ofrecen nuestras interpretaciones en una mirada retrospectiva. Se evidencia cómo se inicia un proceso colectivo para desarrollar una práctica común, regular y constante, ofreciendo la posibilidad de compartir y construir conocimientos, y propiciando un escenario de generación de saberes (Bozu y Imbernon Muñoz, 2009; Lave y Wenger, 1991).

Más adelante, ya desde el interior, los sentidos de las reuniones del seminario eran, en ese primer momento, principalmente informativas y orientadas al conocimiento del campo CTS. El propósito era entender qué significaba CTS, las implicaciones que tenía, el tipo de cosas que se podían hacer, y cómo se trabajaba esa relación en otras universidades. Posteriormente, tuvimos unos seminarios alrededor de temas de interés común, como los medioambientales, que también estaban relacionados con varios de los intereses disciplinares de los integrantes del área. Se trataba de un trabajo de sensibilización, diálogo y reconocimiento entre los profesores.

En una etapa posterior, el seminario estaba más consolidado y comenzó a desarrollar proyectos colaborativos. Un primer proyecto conjunto buscaba entender las representaciones y prácticas CTS en la Universidad. Se trataba de un balance que buscaba integrar a directivos y profesores a la discusión CTS en la Universidad, pero desafortunadamente nunca se estructuró una estrategia clara al respecto.

Más adelante, el seminario asumió la responsabilidad de un número de una de las publicaciones académicas de la Universidad. Esta iniciativa se concretó en el volumen 6 de Julio-Diciembre (2010): Ciencia, Tecnología y Sociedad de la revista CS de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, ahora denominada Facultad de Ciencias Humanas. Con la publicación en esta revista se buscaba posicionar el área CTS en la universidad, considerando las tensiones permanentes en términos de educación liberal en currículos profesionalizantes. En ese momento, se empezó a pensar el seminario mucho más allá de los cursos, y por eso trabajamos sobre un plan estratégico. La escritura, edición y publicación de la revista, aparte de permitirnos consolidarnos como seminario permanente, nos ofreció la posibilidad de contar con material propio para la discusión académica.

El seminario ha venido evolucionando, adaptando sus actividades de acuerdo con las circunstancias y a las orientaciones del coordinador de turno. Es así, que entre el 2012 y 2014, las discusiones fueron mucho más teóricas, alineándose con otros seminarios de la Facultad, como el de Ética y Democracia. Las reuniones eran espacios para discutir textos y ponernos en sintonía con las discusiones teóricas, aunque en ese momento el grupo estaba conformado por un número reducido de profesores de planta. Una de las características de ese seminario es que puso el foco en la transferencia y gestión de conocimiento. Como resultado, cuando se producían transiciones en la coordinación, se procuraba que el coordinador saliente continuara como profesor CTS. Sin embargo, en el grupo se experimentaba bastante movilidad y cambio, debido a la formación e intereses académicos de los profesores, quienes a menudo se trasladaban a otras dependencias, realizaban sus estudios doctorales, o cambiaban de ciudad o país. Durante este período se pensó, junto con el Centro de Recursos para el Aprendizaje (CREA) y la Facultad de Ciencias Humanas (FCH) cómo integrarnos más a la universidad. Una

de las actividades planteadas fue abrir el seminario a profesores hora cátedra y contar con nuevas perspectivas e ideas.

También se desarrolló un trabajo para posicionar y definir claramente la identidad del seminario. Durante este periodo, se discutió qué era lo que hacíamos como área y se revisaron y analizaron los cursos CTS en relación con la formación ciudadana. Sin embargo, se continuó discutiendo sobre trabajos recientes, como algunos de Haraway (1988), buscando establecer un terreno común de discusión entre los profesores, considerando la gran variedad de tendencias en el campo de CTS.

También exploramos la producción en América Latina revisando las últimas versiones de los encuentros de Ciencia y Tecnología a nivel latinoamericano. En este período, se comenzó a detallar el trabajo que se quería realizar en términos de docencia, investigación y extensión. Se iniciaron algunas actividades puntuales de diseño colaborativo de los cursos, los cuales posteriormente facilitaron la transformación del seminario en una comunidad de práctica (Bronfman, 2011).

En extensión o educación continua fue en lo que menos nos centramos, pero logramos algo significativo. Se realizó un foro de participación pública en ciencia y tecnología. Contamos con la participación del Rector, quien participó con una ponencia, y tuvimos muy buena asistencia. Estas fueron iniciativas que se venían construyendo desde antes, pero en ese momento fue propicio para consolidar nuestro posicionamiento.

En 2014 o 2015, llevamos a cabo unas encuestas para sondear los temas o las múltiples problemáticas que se abordaban en los cursos CTS. En los resultados de esa encuesta se identificó el componente ético, no como algo explícito, pero sí como un elemento reflexivo dentro de las actividades realizadas por los profesores. De hecho, hicimos un proyecto de investigación sobre las actitudes y creencias de los estudiantes de cursos CTS. Aplicamos una encuesta a los estudiantes de primer semestre en los cursos de lógica. Luego hicimos la misma encuesta el inicio y al final del curso de CTS. Al final, realizamos entrevistas a los que estaban en ética. Aunque no fue un estudio formal de análisis longitudinal, nos permitió identificar algunos cambios en los intereses y percepciones de los estudiantes a lo largo de su programa, evaluando el fortalecimiento y desarrollo de competencias ciudadanas en los

cursos iniciales. En este momento, el área diseñó un logo y un micrositio en la página de la universidad, lo cual contribuye en nuestro posicionamiento y visibilidad.

En 2015, se propuso trabajar en dos proyectos de investigación. Uno de ellos relacionado con el curso de “Agua, Tecnología y Justicia Ambiental” y otro sobre el manejo ambiental de la subcuenca del río Pance. Este último proyecto fue financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (en su momento Colciencias) y fue escrito, gestionado y ejecutado desde el grupo CTS. El proyecto tuvo un carácter altamente participativo, dando lugar a la generación de artículos académicos, materiales de indagación y una cartilla para la comunidad de la zona. Adicionalmente, profesores del seminario participaron en proyectos de otras áreas, integrando las discusiones CTS en esos contextos.

También, se llevaron a cabo varios eventos, como cine foros, algunos de ellos se realizaron al aire libre con el propósito de visibilizar CTS en la universidad. Adicionalmente, se organizaron algunos eventos entre diferentes áreas. Un ejemplo de estos eventos fue el trabajo con el departamento de Humanidades en el que se realizaron estudios de la ciencia y la tecnología con la bio medicina. Un caso específico fue el evento de artesanal tecnológica², que contó con la participación de profesoras de Bogotá, así como otro con una organización de Bogotá que trabaja el concepto de acusatorios. También fue muy interesante tener algunos espacios de discusión abierta con seminarios y foros grandes que hicimos alrededor de temas relacionados con CTS y con el seminario de Ética y Democracia.

En el seminario CTS aprendimos que los cursos requerían actividades diferentes y fuera del salón de clase. Inicialmente, llamamos esas actividades como salidas de campo o salidas pedagógicas; ahora las llamamos actividades experienciales. Dos profesoras comenzaron con estas actividades con visitas a diversos lugares de la ciudad, como los acueductos municipales o la planta de tratamiento de aguas residuales. Otros profesores y profesoras siguieron su ejemplo y realizaron actividades fuera del salón de clase, dentro del campus. Con el apoyo de Bienestar Universitario, se realizaban talleres deportivos, como Kung Fu, con el propósito de una mejor comprensión de la corporalidad.

2. <https://www.artesanaltecnologica.org/>

Dicha actividad hacía más consciente la corporalidad humana y la relación cuerpo-artefacto.

Estas actividades permitieron dar a conocer mejor lo que hacíamos en los cursos CTS. Otro ejemplo de estas actividades experienciales se presenta en el curso “Ciencia, Pasado y Poder”, donde se organizan visitas al Museo de la Merced (Museo arqueológico precolombino en Cali, Colombia) con los estudiantes para explorar algunas características de producción de artefactos. Finalmente, desde el curso “Inteligencia Artificial y Sociedad”, se hacen visitas a la planta piloto de la Universidad, que se orienta en la investigación en diversos tipos de bioprocesos y donde se han implementado tecnologías alrededor del Internet de las cosas (IoT). También se hacen talleres con el apoyo de un grupo de profesores del departamento de Ingeniería Industrial y Sostenibilidad en las instalaciones del SynergyLab. Dichos talleres pretenden exponer a los estudiantes de los 26 programas de pregrado que participan en el curso a temas de automatización y tecnologías de la Industria 4.0, para ambientar las posteriores discusiones sobre riesgos, beneficios e impactos de dichas tecnologías en nuestros contextos personales, profesionales y sociales (Grybauskas et al., 2022).

En el segundo semestre de 2017, durante las primeras sesiones del seminario, trabajamos en la construcción de casos de estudio donde se revisaron temas éticos asociados a las problemáticas abordadas en los cursos. En ese momento, las líneas de trabajo dentro del seminario eran conflictos socioambientales, bioética y de apropiación cotidiana de la tecnología, con un grupo bastante importante de profesores. También hicimos actividades con profesores de ingeniería, explorando la posibilidad de usar el laboratorio de videojuegos como estrategia pedagógica. Además, hicimos acciones conjuntas con el Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas (CIDEIM) y el programa de Biología para trabajar en enfermedades transmitidas por vectores. Con el programa de Medicina, presentamos un proyecto en la convocatoria interfacultades en ese momento. Aunque el proyecto fue muy bien calificado, no fue elegido para ser apoyado. Entonces estábamos desde el seminario, tendiendo muchos puentes con el resto de las facultades.

Fue un período de trabajo muy intenso, pero con logros significativos para la formación, investigación y relaciones de la Universidad con diversos sectores

sociales. El trabajo de los seminarios y el desarrollo de acciones conjuntas, bajo la apuesta de expansión, integración y legitimación del Grupo CTS en diferentes espacios de la Universidad, evidencian el compromiso colectivo para la creación de una empresa conjunta. Los coordinadores ejercen un liderazgo fundamental en la comunidad de práctica, actuando como organizadores, administradores e intermediarios, en la creación de recursos para negociar y concertar significados compartidos como las evaluaciones, las pautas de los seminarios y las guías compartidas para las clases; es decir, el uso de un lenguaje compartido (Laksov et al., 2008).

En 2018, las reuniones del seminario se transformaron para que no fueran solamente discusiones teóricas sobre artículos, sino que tratamos de hacer otras actividades de orden pedagógico y de relacionamiento tanto institucional como externo. Tuvimos seminarios abiertos, donde invitamos a profesores de otras universidades y de otros países a discutir con nosotros. Esta práctica resultó importante y se le dio continuidad hasta ahora. Como resultado, el seminario se ha convertido en un espacio regular de conversación, reflexión e intercambio sobre los desafíos pedagógicos asociados con la discusión CTS, y donde se aborda la pregunta de cómo responder a estos cursos desafiantes donde convergen estudiantes de los 23 programas académicos de pregrado de la Universidad.

En nuestra interacción, dentro y fuera del espacio de las reuniones del seminario, contamos con el apoyo y la experiencia de los profesores. Esa experiencia nos ayuda a diseñar y mejorar continuamente nuestros cursos, porque no es fácil hacer frente de manera aislada a la complejidad de los cursos. En estos espacios, discutimos nuestros desafíos, algunos comunes y otros muy particulares, como sucede cuando se discuten temas étnicos-raciales en diversos procesos científico-tecnológicos.

Muchas soluciones y ajustes a nuestros cursos han surgido de las experiencias y visiones diferentes de los y las colegas. También hay un espacio para hacer catarsis, para acompañarnos y no limitarnos a la discusión teórica, manteniéndonos conectados con los contextos cambiantes contemporáneos. De esta manera, las diferentes acciones del seminario se han convertido en una práctica real de aprendizaje activo, fundado en la información y comunicación entre sus participantes, en la generación de redes internas y externas que

han aportado a la construcción y democratización del conocimiento, así como a la promoción de la educación, elementos señalados por Bronfman (2011), Lave y Wenger, (1991), Wenger (2000, 2011) y Wenger-Trayner et al. (2002). Asimismo, hemos tenido la necesidad de definir y negociar diferentes actividades y herramientas de inclusión y de trabajo colaborativo para poder desarrollar las actividades de gestión del nuevo conocimiento (Choi et al., 2020).

Finalmente, en 2020 presentamos un proyecto a la convocatoria interna de investigación en pedagogía. Este proyecto titulado “Análisis de la contribución del área CTS a la formación en competencias ciudadanas de los estudiantes de la Universidad Icesi”, nos ha marcado una ruta de reflexión colaborativa permanente que se articula desde nuestras reuniones de seminario. Como uno de los resultados tangibles y explícitos está este libro y sus diferentes capítulos. Además, hemos recibido el reconocimiento institucional por la trayectoria y aportes al desarrollo institucional, el cual está siendo emulado en otras áreas y facultades de la Universidad.

Trabajo Alrededor de los Cursos: Experimentación, Diálogo y Pedagogía

A las preguntas sobre cómo y qué actividades realizaron orientadas al desarrollo de las competencias ciudadanas y cuáles consideran que han sido los aportes de los cursos al desarrollo de competencias ciudadanas, presentamos una descripción de dichas actividades y luego nuestras interpretaciones sobre los impactos de estas en el desarrollo de la competencia.

Los primeros cursos que diseñamos intentaban abordar las discusiones sobre el campo CTS, que se movía en tres perspectivas: la europea, la norteamericana y la latinoamericana. Este trabajo se desarrolló con dos profesores de tiempo completo y un par de profesores de hora cátedra. Con ellos, buscamos aterrizar esas discusiones a casos diferentes y a experiencias particulares, principalmente de nuestros entornos locales. Los cursos de hoy brindan la posibilidad de abordar diferentes temas y experiencias desde perspectivas interdisciplinarias.

Inicialmente, no existían lineamientos concretos para los cursos en términos de una estructura mínima. En ese enfoque estratégico previamente mencionado, proporcionamos una guía para que los cursos tuvieran un componente de participación pública en ciencia y tecnología, con elementos de historia y relaciones en términos de ciencia y tecnología, y que explicara qué era CTS dentro de los cursos. Ese enfoque se definió porque, efectivamente, cada uno diseñaba su curso y no había un mínimo transversal a todos. La asistencia al seminario CTS no era obligatoria y la participación de profesores de planta era escasa al principio, pero cambió con el tiempo hasta que, en el año 2023, casi la mitad de los cursos contaban con profesores de planta.

En ese momento, en 2018, se consolidaron cuatro líneas de trabajo para los cursos CTS: 1) la cultura científica y tecnológica; 2) ciencia, tecnología y conflictos socio ambientales; 3) movimientos sociales y redes sociotécnicas; y 4) apropiación cotidiana de la tecnología. Estas cuatro líneas empezaron a proponer orientaciones y ajustes a los cursos que las conformaban. En particular, los temas de apropiación se fortalecieron, equilibrando los enfoques y líneas. La discusión sobre la apropiación cotidiana de la tecnología se abrió a otros departamentos académicos, permitiendo la incorporación de temas relacionados con transformaciones industriales en contextos locales. Esto condujo a la incorporación como profesores CTS de la jefa del Departamento de Ingeniería Industrial y el jefe del Departamento de TIC (ahora Computación y Sistemas Inteligentes) en el curso Retos sociales y culturales de las transformaciones tecnológicas.

Después, seguimos trabajando con análisis de casos, pero desde una perspectiva que evaluaba el desarrollo de competencias ciudadanas con el apoyo del CREA. Todos tuvimos que tomar cursos de ética profesional, sin saber bien cómo aplicarla para este contexto particular. Algunos de nosotros también éramos profesores de los cursos electivos en ética. La idea era que los profesores y las profesoras lograran reflexionar sobre el componente ético dentro de sus clases y en el aula. También nos dedicamos a pensar en las competencias ciudadanas desde una reflexión más ética. Ya veníamos haciendo esas reflexiones porque, de todas maneras, si uno trabaja ciudadanía y participación ciudadana, se incluía la dimensión ética. Sin embargo, profundizamos más en este trabajo utilizando casos que representaran dilemas

éticos, que requirieran argumentar. En esta etapa, el trabajo por casos heredado de los cursos electivos en ética se hizo más fuerte en los cursos CTS.

En el 2018, empezamos a revisar nuevamente nuestros cursos alrededor de las competencias de formación ciudadana para identificar que ganancias habíamos logrado en el desarrollo de las competencias y en qué aspectos debíamos mejorar. Uno de los puntos principales identificados fue la necesidad de resignificar la perspectiva ética de los entrenamientos de los profesores en ética profesional. Al interior del seminario, tuvimos una discusión sobre competencias ciudadanas en términos de participación ciudadana. Continuamos trabajando con el CREA para indagar sobre las expectativas institucionales que se tenían con los cursos CTS sobre estos temas. Realizamos unos talleres con ejercicios sobre dilemas para plantear casos reales de difícil solución, relevantes para quienes participamos de la vida colectiva. Esta iniciativa fue un buen aporte, aunque identificamos que los casos se podían ir más allá de dilemas, lo cual es un aspecto para revisar en la rúbrica y concepción de la competencia. Tras varias sesiones de discusión, logramos bosquejar, junto con el CREA y el Centro de Ética y Democracia, un entrenamiento específico para nosotros en un curso llamado Ética Ciudadana para el desarrollo de pensamiento global-local y multiperspectivismo, que son básicamente las competencias ciudadanas que los cursos CTS tenían a cargo. Ahora, a partir del segundo semestre de 2023, también incorporamos la competencia en Pensamiento Crítico.

Una práctica utilizada recientemente en las actividades del Seminario CTS fue el diseño colaborativo de un nuevo curso denominado Tecnología en los Territorios. Este curso se trabaja con varios profesores en cuatro módulos. Aunque aborda diferentes tareas y temáticas, todas están vinculadas al tema de la tecnología en el espacio a lo largo del tiempo.

Es importante anotar que la trayectoria del grupo y las relaciones dentro del mismo, así como con otras dependencias, también han implicado tensiones y conflictos que, en últimas, han permitido fortalecer la participación de cada profesor y profesora y el espacio común de trabajo (Lave y Wenger, 1991). Algunas de estas tensiones están relacionadas con la diversidad disciplinar, las aproximaciones metodológicas, perspectivas conceptuales y experiencias previas del grupo de profesores. Estas tensiones, como lo plantean Barab et al. (2002), son una parte importante de los procesos de aprendizaje en las

comunidades de práctica. Involucra a los nuevos y antiguos miembros y contribuyen a construir un espíritu y acción colectiva.

Cursos CTS, Competencias y Formación Ciudadana

Los espacios de estudio, diseño, articulación y evaluación de los cursos CTS que se describen a continuación ponen de presente el diálogo y puesta en juego de intereses, reconocimientos y acuerdos. Para definir esta categoría, debemos recurrir a los presupuestos generales de las comunidades de práctica revisados a lo largo del proceso de investigación. En este sentido, y retomando los resultados de las investigaciones realizadas por MacPhail et al. (2014) , Bashir-Ali (2011) y Laksov et al. (2008), podemos señalar que la construcción compartida de conocimiento de manera continua, la consolidación de objetivos, el compromiso activo y social, así como el potencial de crecimiento y desarrollo de los docentes y el logro de una meta grupal resultan fundamentales a la hora de constituir un proceso de diálogo y reconocimiento en el marco de una comunidad de práctica. Esto se evidencia en la discusión conceptual del grupo, en los acuerdos sobre sus enfoques y orientación, en la participación más allá de los acuerdos contractuales, y en su disponibilidad de formación y desarrollo.

Además de lo anterior, una comunidad de práctica propone actividades para la formación de docentes novatos, modeladas por maestros, y debe haber una interdependencia colectiva basada en objetivos comunes, brindando oportunidades para la investigación, discusión y evaluación de los resultados del aprendizaje y la enseñanza (Harrison et al., 2005). Estos aspectos se pueden apreciar en los procesos de vinculación y formación permanente de profesores, en las oportunidades de desarrollo de acciones conjuntas de interés compartido y en la evaluación constante y juiciosa de los trabajos de docencia e investigación.

En el modelo definido en la institución, los cursos CTS estaban pensados para que todos los programas académicos de pregrado tuvieran un núcleo común que trabajaba cuatro áreas: formación política, en ciencias y humanidades, y

dentro de la formación política estaba todo el tema de formación en ciencia, tecnología y sociedad.

Posteriormente se replanteó el modelo de competencias ciudadanas y se decidió hacerlas parte de los programas. No solo que quedaran dentro de los programas, sino también pensarlas como una estrategia pedagógica que se hiciese efectiva en las clases. Y, claro, eso quedó articulado y escrito en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la época (Universidad Icesi, 2017). Este trabajo, con una perspectiva ambiciosa de formación ciudadana, debía abordar de manera congruente campos estratégicos de las discusiones CTS y aprovechar los conocimientos y experiencias de los profesores, según apunta el concepto de educación sugerido por Bruner (1996), que ubica la educación en el plano del desarrollo de representaciones simbólicas que abren la mente a las interacciones culturales y con el mundo natural y social. Este intercambio semiótico se da en el marco de las interacciones socioculturales, conduciendo a la construcción de significado y sentido mediante la participación guiada y la acción mediada.

La primera tarea del seminario fue la revisión de los contenidos de las materias, a la luz de las nuevas ideas de transición. Entonces, identificamos con los profesores, que muy pocos de nuestros contenidos incluían la palabra “ciudadanía”, aunque sí estaba presente en las actividades que hacíamos, sin hacerlas explícitas en los contenidos o en la información transmitida a los estudiantes. Luego, trabajamos las dos competencias, y empezamos a evaluar la rúbrica, a hablar de las actividades y hacer un proceso de alineamiento.

Una segunda reorientación se dio en el año 2021 cuando comenzamos a buscar nuevas formas de fortalecer la competencia en multiperspectivismo. Las aproximaciones iniciales favorecían prioritariamente las interacciones de estudiantes de diferentes programas con visiones diversas, de manera que les permitiera ir más allá del pensamiento disciplinar. Una alternativa propuesta fue permitir que los estudiantes tuvieran espacios de interacción con otros profesores de cursos CTS para tratar los temas de su propio curso. Esta iniciativa comenzó a desarrollarse en cursos que tenían el mismo horario de clase. Por supuesto, se complejiza la logística de la clase y los espacios deben reajustarse, adicionando cargas administrativas, pero los resultados han sido motivadores hasta el momento.

Por ejemplo, los profesores de los cursos “Máquinas, Pensamiento Mágico e Inteligencia Artificial” y “Agua, Tecnología y Justicia Ambiental” comparten una actividad sobre cartografías locales y formas de ver el mundo a través de mapas y algoritmos de recomendación. En otro caso, los profesores de los cursos “Inteligencia Artificial y Sociedad” y “Máquinas, Pensamiento Mágico e Inteligencia Artificial” trabajan en conjunto el primer parcial, y los trabajos de reflexión de los estudiantes de cada curso son revisados y discutidos por el otro curso.

Aunque hemos tenido unos desarrollos muy interesantes en nuestro trabajo de fortalecimiento de competencias, aún queda un camino largo por recorrer, sobre todo en la articulación institucional. Sin embargo, como lo sugieren Carmo Menegaz et al. (2018), el trabajo en equipo no solo sirve para diseñar y evaluar contenidos y competencias; en ese caso, la práctica compartida también resulta determinante en la discusión y formación del accionar y el razonamiento pedagógico. Las competencias ciudadanas representan un repertorio compartido y un espacio para la negociación de significados. En este caso, las competencias y los cursos pueden ofrecer más que un proyecto pedagógico y fomentar el aprendizaje de la misma comunidad, sirviendo de base para la política de formación docente y la promoción del razonamiento pedagógico.

Rúbricas en los Cursos CTS y su Aporte al Proceso de Formación Ciudadana de los Estudiantes

La evaluación rigurosa del trabajo docente implica retos que comprometen el reconocimiento y la recopilación de herramientas y conocimientos del pasado, pero también la capacidad para observar y analizar el presente y ajustarse a las realidades y fenómenos que enfrentan. A continuación, el caso de las rúbricas pone en evidencia el ejercicio de aprendizajes informales, que, tal como señala Viskovic (2006), ilustran cómo los conocimientos y habilidades docentes no se limitan a cursos formales o actividades educativas organizadas, sino que se aprenden de manera informal y experiencial a través de grupos de trabajo docente los cuales constituyen comunidades de práctica.

Estos aprendizajes reflejan la capacidad autocrítica de los grupos de trabajos y de sus relaciones con instancias que inciden en su labor docente.

La aplicación de las rúbricas hace parte de nuestro proceso pedagógico y de generación de información de la valoración de actividades en las clases. Tenemos una rúbrica muy clara que nosotros ayudamos a fortalecer, aunque no la evaluamos oficialmente en la línea de la competencia. Esta rúbrica se evalúa en el curso final de la línea de formación ciudadana, que son los cursos electivos en ética. En este caso, hay elementos por mejorar y articular entre los cursos de la línea de formación ciudadana. Un proceso más integrado que estructure el trabajo de los cursos de la línea en formación ciudadana, sus propósitos y valoraciones, unido a los resultados de saber, podría dar un panorama más completo que una valoración puntual al final de un curso.

La trayectoria del grupo CTS, organizado alrededor del seminario, el proceso docente y la investigación, es una muestra de acción participativa que, como proponen Lave y Wenger (1991) y Bronfman (2011), lleva paulatinamente al aprendizaje y a la apropiación. En el primer nivel de las comunidades de práctica, se encuentra un reducido núcleo de individuos que lidera las actividades de dicha comunidad, tal y como sucede con el grupo de coordinadores que han trabajado de la mano con profesores de planta. Este núcleo está seguido por otro pequeño grupo de personas que participan activamente de las reuniones o encuentros, pero sin la misma dedicación que las del núcleo líder, como sucede con los profesores integrantes del seminario. Por último, se reconoce el conjunto de miembros periféricos adscritos a la comunidad de práctica, quienes, sin tener un liderazgo, observan y hacen parte de lo que en ella se comparte, como sucede con el apoyo de los centros de aprendizaje y de ética, y de decanos líderes de los procesos educativos de la Universidad.

Conclusiones

El capítulo analizado destaca el desarrollo y fortalecimiento de competencias ciudadanas en la educación universitaria, enfatizando la importancia de cursos y actividades específicas en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) para fomentar

estas competencias en los estudiantes. La implementación de proyectos de investigación y encuestas ha sido crucial para evaluar y monitorear la evolución en actitudes, creencias e intereses de los alumnos y del grupo de profesores. Además, se resalta la integración de prácticas pedagógicas innovadoras, como el uso de rúbricas y la colaboración entre profesores y estudiantes de los cursos, promoviendo un aprendizaje activo y ético. La transdisciplinariedad y la interdisciplinariedad entre docentes de diferentes disciplinas han creado espacios de reflexión y metodologías compartidas, mejorando la calidad educativa. A pesar de los desafíos enfrentados, la persistencia del grupo ha contribuido significativamente al diseño y rediseño permanente de los cursos. Este proceso se ha realizado con un enfoque en la gestión del conocimiento por parte de la comunidad de práctica y el aprendizaje activo, lo que ha fortalecido la formación ciudadana y la implementación de prácticas pedagógicas innovadoras, reflejando un compromiso con la preparación de los estudiantes para los retos de la sociedad actual.

Referencias

- Barab, S. A., Barnett, M. & Squire, K. (2002). Developing an Empirical Account of a Community of Practice: Characterizing the Essential Tensions. *Journal of the Learning Sciences*, 11(4), 489–542. https://doi.org/10.1207/S15327809JLS1104_3
- Bashir-Ali, K. (2011). Socio-cultural theory and its place in the development of the teacher education program at the Higher Colleges of Technology. *Education, Business and Society: Contemporary Middle Eastern Issues*, 4, 106–113. <https://doi.org/10.1108/17537981111143837>
- Bozu, Z. & Imbernon Muñoz, F. (2009). Creando comunidades de práctica y conocimiento en la Universidad: una experiencia de trabajo entre las universidades de lengua catalana. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 6(1). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78011179004>
- Bronfman, S. V. (2011). Comunidades de práctica. *Educar*, 47(1). <https://raco.cat/index.php/Educar/article/view/244622>

- Bruner, J. (1996). *The Culture of Education*. Harvard University Press. <https://doi.org/doi:10.4159/9780674251083>
- Choi, H.-J., Ahn, J.-C., Jung, S.-H. & Kim, J.-H. (2020). Communities of practice and knowledge management systems: effects on knowledge management activities and innovation performance. *Knowledge Management Research & Practice*, 18(1), 53–68. <https://doi.org/10.1080/14778238.2019.1598578>
- do Carmo Menegaz, J., Schubert Backes, V. M. & Medina Moya, J. L. (2018). Communities of practice: influences on pedagogical reasoning and action of nursing professors. *Investigación y Educación en Enfermería*, 36(2). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105256085002>
- González Zamora, J. H. (2010). *El aprendizaje activo y la formación universitaria*. Universidad Icesi.
- Grybauskas, A., Stefanini, A. & Ghobakhloo, M. (2022). Social sustainability in the age of digitalization: A systematic literature Review on the social implications of industry 4.0. *Technology in Society*, 70, 101997. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101997>
- Haraway, D. (1988). Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective. *Feminist Studies*, 14(3), 575–599. <https://doi.org/10.2307/3178066>
- Harrison, J. K., Lawson, T., & Wortley, A. (2005). Mentoring the beginning teacher: developing professional autonomy through critical reflection on practice. *Reflective Practice*, 6(3), 419–441. <https://doi.org/10.1080/14623940500220277>
- Laksov, K., Mann, S., Dahlgren, L., Institutet, K. & Sweden, S. (2008). Developing a Community of Practice around teaching: a Case Study. *Higher Education Research and Development*, 27, 121–132. <https://doi.org/10.1080/07294360701805259>
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. In *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511815355>
- MacPhail, A., Patton, K., Parker, M. & Tannehill, D. (2014). Leading by Example: Teacher Educators' Professional Learning Through Communities of Practice. *Quest -Illinois- National Association for Physical Education in Higher Education-*, 66, 39–56. <https://doi.org/10.1080/00336297.2013.826139>

- Universidad Icesi. (2017). Línea de formación ciudadana PEI (Universidad).
- Viskovic, A. (2006). Becoming a tertiary teacher: learning in communities of practice. *Higher Education Research & Development - HIGH EDUC RES DEV*, 25, 323–339. <https://doi.org/10.1080/07294360600947285>
- Wenger, E. (2000). Communities of Practice and Social Learning Systems. *Organization*, 7(2), 225–246. <https://doi.org/10.1177/135050840072002>
- Wenger, E. (2011). *Communities of Practice: A Brief Introduction*.
- Wenger-Trayner, E., McDermott, R. & Snyder, W. (2002). Cultivating Communities of Practice: A Guide to Managing Knowledge. In [http://lst-iiep.iiep-unesco.org/cgi-bin/wwwi32.exe/\[in=epidoc1.in\]/?t2000=024405/\(100\)](http://lst-iiep.iiep-unesco.org/cgi-bin/wwwi32.exe/[in=epidoc1.in]/?t2000=024405/(100)).

06

Entre acciones, interacciones y reflexiones docentes para la formación de competencias ciudadanas en cursos sobre Ciencias, Tecnología y Sociedad (CTS)

Robin Castro-Gil

Universidad Icesi | rcastro@icesi.edu.co

Jorge García-Palacios

Universidad Icesi | jorgegarcia10@u.icesi.edu.co

José H. Bahamón-Lozano

Universidad Icesi | jbahamon@icesi.edu.co

Introducción

El auge del concepto de competencias se remonta a la década de los 80, cuando las transformaciones industriales y económicas que se desarrollaban en el mundo en esa época llevaron a la promoción de la formación de sujetos productivos y competentes para desarrollar tareas y resolver problemas específicos (González Fiegehen y Larraín, 2005). Este término se conceptualizó por primera vez en el campo de la lingüística, mediante los postulados de Chomsky presentados en su obra *Aspectos de la teoría de la sintaxis*, en 1971 (Bustamante Zamudio, 2010). En este texto, se sienta la base del significado científico de competencia, al relacionarlo con los saberes implícitos y explícitos que facilitan, mediante la comprensión y pericia, y la ejecución cualificada de la acción. En este sentido, como lo plantea Guzmán Marín (2017), en el ámbito escolar, técnico, tecnológico y universitario, la educación por competencias es resultado o producto de las políticas económicas y de la influencia que los diversos modelos económicos han ejercido sobre la historia y la educación.

Para nadie es un secreto que las sociedades actuales han sufrido fuertes transformaciones culturales, industriales, económicas y digitales, debido a diferentes factores relacionados con la globalización, la expansión industrial, la economía digital, la migración, la revolución tecnológica y la apertura de la información. A causa de esto, diversos académicos sitúan o nombran estos cambios como las nuevas “sociedades red”, “sociedades informáticas”, “sociedades inteligentes”, “sociedades digitales” (Castells, 2006).

Estos cambios demuestran que actualmente la humanidad está inventando un nuevo estilo de vida que está alterando las relaciones inter e intrapersonales heredadas de los años anteriores (Zuazo, 2010). Sin duda la revolución tecnológica y sus nuevos repertorios tecnológicos están reconfigurando rápidamente las prácticas y acciones de vida de cada una de las sociedades del mundo. Debido a estos avances tecnológicos se reconoce positivamente la diversidad, pluralidad e hibridad cultural (García Canclini, 2011) y se cuestionan modelos o significados unívocos o verdades absolutas en/sobre el mundo.

Bajo estas nuevas circunstancias, diferentes gobiernos y organizaciones a lo largo del mundo han propuesto diversos marcos teóricos para afrontar

los desafíos del siglo XXI en el campo de la educación, coincidiendo en la utilización del término competencia. Como ejemplo de estas discusiones, podemos encontrar que la Unesco, mediante su Proyecto DELORS en 1996, propone la palabra competencia; y diferencia las competencias para la vida de las competencias para la acción. Las primeras, se refieren a las habilidades integrales que debe tener el estudiante para el desarrollo de su vida en sociedad. En el segundo caso, hacen referencia a las acciones que deben desarrollarse dentro de las aulas, según los criterios del área de enseñanza (Stiefel, 2008; Zuazo, 2010). No obstante, ambos tipos de competencias tiene como base fundamental cuatro pilares guías para su desarrollo: “aprender a aprender”, “aprender a hacer”, “aprender a ser” y “aprender a convivir” (Scott, 2015; Stiefel, 2008; Zuazo, 2010). Ahora bien, aunque esta palabra proviene del ámbito laboral y ha sido entendida como una acción ejecutada por el sujeto, la UNESCO le otorga otro significado y la postula como la disposición “reflexiva” previa a la acción (Stiefel, 2008).

En otros términos, hablar sobre competencias fundamentales, competencias generales, competencias básicas, competencias o habilidades para la vida son términos o conceptos “cuasi-sinónimos” que llegan al lenguaje español del inglés o francés disminuyendo de esta manera la fuerza del significado e interpretación que tienen en sus países de orígenes¹; no obstante, todos estos conceptos tienen una procedencia común, la preocupación por el desarrollo y bienestar educativo de los jóvenes en las sociedad del siglo XXI (Scott, 2015; Stiefel, 2008) , así como la idea de competencia, en relación con la acción o saber hacer situado.

Ahora bien, centrando esta discusión en el contexto colombiano, encontramos que se viene trabajando desde el 2004 el tema de competencias básicas educativas o Estándares básicos de competencias (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006). Estas competencias se perciben como mecanismos prácticos y de lenguaje al interior de la educación. Pueden constituirse como herramientas, para que los estudiantes aborden, construyan y apliquen el conocimiento aprendido en el aula a la sociedad. Este enfoque de competencias tiene grandes retos porque pone en acción el conocimiento

1. Entre estos países están la Unión Europea, Estados Unidos, Canadá y los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

del aula, lo que conlleva pensar el camino (el cómo, el qué) para hacerse “competente”. De esta manera, permitir que el estudiante tenga la oportunidad de construir productos en una relación dinámica y constante con el saber aprendido (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006).

Así, los estándares básicos de competencias en Colombia, actualmente se encuentran orientados al aprendizaje y resolución de situaciones en las áreas de matemáticas, ciencia, lenguaje y ciudadanía; dado que estas áreas son apreciadas como pilares fundamentales para el desarrollo integral del estudiante y su vida en la sociedad. Es decir que son áreas básicas que podrán ser aplicadas a lo largo de su vida en diferentes situaciones y contextos. En este sentido, cuando nos referimos a estándares básicos de competencias se hace referencia a unas características, habilidades y capacidades “centrales”, “necesarias” y “fundamentales” en el aprendizaje del estudiante para su vida (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006). Las competencias básicas en Colombia se encuentran categorizadas en: competencias matemáticas; competencias científicas, competencias de lenguaje y comunicación; competencias ciudadanas.

En este orden de ideas, se puede decir que las competencias básicas educativas son un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que le posibilitan al estudiante comprender, interactuar y transformar su entorno, contexto y vida. Ahora bien, las razones para abordar el tema de las competencias se relacionan con el hecho de que la Educación Basada en Competencias, se ha convertido “en el soporte fundamental de los cambios y transformaciones que planetariamente se vienen produciendo en la educación superior” (González Fiegehen y Larraín, 2005, p. 26). Lo anterior debido a las exigencias económicas, contextuales y de globalización, que demandan a la educación por competencias de tipo genérico o transversales; aceptando que los cambios originados en la estructura del empleo, la modernización de los procesos productivos, el vertiginoso avance tecnológico, el uso de las TIC y la internacionalización de la cultura, están marcando las pautas para el diseño de estrategias de educación para participar en esta realidad desde estrategias que resulten innovadoras y sobre todo, que resuelvan problemáticas (González Fiegehen y Larraín, 2005; Rekalde Rodríguez y Bujan Vidales, 2014).

En este sentido, “la perspectiva centrada en las competencias se presenta como una alternativa en el terreno de la educación, con la promesa de que permitirá realizar mejores procesos de formación académica” (Díaz Barriga, 2006, p. 8) y con el fin de que las personas desarrollen capacidades amplias, que les permitan aprender, y desaprender, a lo largo de toda su vida para adecuarse a situaciones cambiantes.

Teniendo en cuenta el contexto presentado, es preciso decir que este documento corresponde a la presentación de los resultados obtenidos mediante una indagación de orden cualitativo, en torno de las experiencias y reflexiones de los profesores, que, en el marco de una comunidad de práctica vienen cualificando los procesos educativos, pedagógicos y didácticos relacionados con la formación de competencias ciudadanas en estudiantes pertenecientes a la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Icesi, en Cali, Colombia. Este proceso de investigación e innovación educativa enmarca el seminario permanente de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) de esta universidad, y consiste en el estudio de las estrategias para el trabajo de formación en competencias ciudadanas y de pensamiento crítico que vienen desarrollando un grupo de profesores, encargados de este proceso educativo, transversal para todos los estudiantes de esta institución. En síntesis, a través de un diseño de investigación cualitativo basado en un enfoque de estudio de caso, este trabajo indaga las siguientes preguntas de investigación:

RQ1: ¿Cuáles son las estrategias pedagógicas y secuencias didácticas más relevantes en los cursos de educación CTS utilizados por los profesores?

RQ2: ¿Cómo las dinámicas de interacción de la comunidad de profesores a cargo de estos cursos pueden mejorar el diseño e implementación de estas estrategias pedagógicas y secuencias didácticas?

RQ3: ¿Por qué estas estrategias pedagógicas y secuencias didácticas en CTS contribuyen a las competencias ciudadanas?

Estas preguntas resaltan la necesidad de explorar las dinámicas de interacción entre los profesores, los procesos pedagógicos y de diseño de secuencias didácticas, así como el alineamiento institucional requerido en una institución de educación superior, para asegurar el desarrollo de competencias ciudadanas.

En este punto, y aunque la adopción del enfoque de las competencias en la educación ha estado inmersa en diversas críticas, además de advertir varios desafíos para su implementación (Vigo Vargas, 2013), podemos justificar la necesidad de estudiar los procesos de agrupación y reflexión docente que buscan innovar e incluir nuevas modalidades de trabajo a la formación de competencias que se brinda en la educación superior. En otros términos, como lo sustenta el proyecto educativo de esta institución de educación superior (Universidad Icesi, 2017), no resulta descabellado sugerir la importancia que tiene la formación de ciudadanía como eje transversal de la formación universitaria. Como se verá a continuación, al abordar la experiencia formativa y reflexiva de un grupo de profesores construida en una comunidad de práctica, entendida como un medio para “construir más conocimiento a través de las experiencias compartidas dentro de un grupo” (Bozu y Imbernon Muñoz, 2009) nos encontramos ante un proceso de innovación educativa y social (Camacho Marín et al., 2020).

Metodología

Paradigma y Diseño de Investigación

La propuesta de investigación que se presenta en este documento se constituyó en el marco del Seminario de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) de la Universidad Icesi y se enmarca en un paradigma de investigación constructivista y sociocultural (Vygotsky, 1995). Este trabajo se enmarcó en la construcción de un estudio de caso, que, mediante la sistematización de experiencias (Jara, 2011) y el análisis crítico del discurso, permitió examinar las interacciones entre profesores en el marco de una comunidad de práctica. Esta comunidad tiene como objetivo promover innovaciones pedagógicas y didácticas que fortalezcan la formación en competencias ciudadanas en la Universidad en mención, ubicada en Cali, Colombia. Se debe precisar que el muestreo fue intencionado e incluyó a todos los profesores participantes del seminario CTS. Es así como, después de la formulación del problema y la pregunta de investigación, se recolectó y sistematizó la información obtenida

mediante la realización de entrevistas con todos los profesores que conforman el seminario en mención. Además, se recurrió al diario de campo y a las reflexiones constituidas a lo largo de la participación en las reuniones de este escenario académico desde la perspectiva del acompañamiento etnográfico.

La Investigación Educativa

En el momento en que mencionamos investigación en educación, hacemos referencia a todos esos procesos de investigación dirigidos a ilustrar los múltiples aspectos acerca del desarrollo del aprendizaje y de la enseñanza o en su defecto, hablamos de investigaciones centradas en participar de estos procesos para colaborar en su optimización. Ahora bien, de acuerdo con González et al. (2007):

En el contexto educativo puede considerarse como un encuentro entre personas, es una actividad ética que requiere de continua reflexión y cuestionamiento, para ello no puede reducirse a una actividad técnica, debido a la profundidad del proceso, en ella participan docente-alumno-comunidad, en la cual, el docente actúa con todo lo que él es como sujeto, es decir, su comportamiento está enmarcado en sus creencias, actitudes, costumbres y entorno. De igual manera el alumno recibe información y la procesa de acuerdo con sus experiencias, costumbres y entorno, por ello el proceso de aprendizaje es una situación incierta, única, cambiante, compleja y presenta conflicto de valores tanto en la definición de las metas como en la selección de los medios. (p. 281).

Entendido el planteamiento de lo que implica la investigación educativa, es importante mencionar que este proceso de indagación, al basarse en la propuesta histórico-cultural de Vygotsky (1995), se fija en el estudio de los escenarios socioculturales y el análisis de los contextos de la actividad humana, mediante el análisis micro genético, ontogenético e histórico cultural de las prácticas, los discursos y los artefactos culturales (Luque C. y Lalueza S., 2013). Esto corresponde a decir que entendemos el seminario CTS como un escenario sociocultural, en donde se pueden observar, describir, explicar y comprender

las relaciones existentes entre las prácticas/discursos socioculturales y las formas educativas y pedagógicas de los profesores que integran el seminario.

En otros términos, la psicología cultural aparece como una perspectiva disciplinar que estudia las prácticas educativas y culturales, entendidas como las formas de participación en las diferentes actividades que configuran las esferas sociales, culturales y políticas de un grupo humano específico. Esta también se centra en el estudio de los artefactos culturales mediadores, entendidos como herencias que, mediante su incorporación a las actividades humanas, en un marco histórico específico, contribuyen en la organización de la actividad, de sus metas, sentidos, usos y normas. Complementariamente, examina los usos del lenguaje, los cuales, se ven reflejados en expresiones discursivas, narrativas, dialógicas, entre otras. De esta manera, se entiende el discurso en la línea de lo propuesto por Fairclough (1995): el discurso como texto, como práctica discursiva y cómo práctica social.

En general, esta indagación facilitó acceder a los discursos sobre la educación, la enseñanza y el aprendizaje que tienen los profesores y reconocer cómo estos afectan la formulación pedagógica y didáctica en el marco de la formación de competencias ciudadanas de estudiantes universitarios. Según Rockwell (2009), a través de investigaciones de corte etnográfico, se conserva la riqueza de las relaciones particulares que surgen en el campo en el que se hace el estudio, así como también orienta la búsqueda de respuestas a preguntas generales que posibilitan el análisis de formas particulares de la vida humana. En este sentido, este estudio es descriptivo y se centró en la observación y el análisis de las interacciones de una comunidad de práctica, con la intención de identificar las prácticas y discursos que fundamentan los modelos de enseñanza y los estilos de aprendizaje que transitan en la institución, lo anterior, sin dejar de lado el reconocimiento de las características socio-culturales que atraviesan a cada individuo y que son en definitiva las que permiten un intercambio de saberes en la interacciones que se gestan en esta comunidad educativa.

Entrevista Semiestructurada

En este orden de ideas, y para desarrollar la investigación, se propuso un ejercicio de entrevista semiestructurada, que nos llevó a conocer las perspectivas y experiencias docentes en el marco de los procesos de formación en competencias ciudadanas que fomenta el seminario CTS de la Universidad Icesi. Esta técnica de indagación cualitativa permitió la consolidación de una perspectiva multidimensional que recoge los actores, conocimientos, actitudes, creencias y experiencias de la labor docente (García-Yepes, 2017). Esto con el fin de contribuir desde la acción investigativa, a la formulación e implementación de propuestas que permitan aportar a la mejora continua de la calidad institucional. En esta línea de ideas, la entrevista, fue utilizada como técnica para acceder a la experiencia que construyeron los profesores mediante su participación en el seminario. A través de este ejercicio, se profundizó en el conocimiento de las diferentes dimensiones que se involucraron en la constitución de una comunidad de práctica y que promovieron la formación ciudadana en educación superior.

Sistematización de Experiencias

Según Jara (2011), el propósito fundamental de la sistematización consiste en rescatar los aprendizajes y lograr una comprensión más profunda del proceso de la experiencia. Además, busca identificar los resultados obtenidos y su correspondencia con las expectativas iniciales. Mientras que la evaluación se concentra en los resultados, la sistematización permite adentrarse en el análisis del proceso, los cambios experimentados y las razones que condujeron a los resultados alcanzados. En este sentido, para organizar la información y la reflexión sobre el proceso de recolección y la investigación en general, se retomó la línea de Jara (2011), y se dieron los siguientes pasos para lograr la sistematización:

Se identificaron las experiencias docentes en sí mismas.

- Se formuló un plan de sistematización mediante el establecimiento de una ruta clara para el proceso.
- Se recopiló la información relevante sobre el desarrollo de la experiencia.
- Se analizaron a profundidad los aspectos significativos de la experiencia y sus implicaciones.
- Se generaron conclusiones y síntesis sobre los aprendizajes extraídos y los resultados obtenidos del proceso de sistematización.

Este proceso de sistematización fue crucial en la medida de que permitió diferenciar entre la sistematización de la información, que se refiere al ordenamiento y clasificación de diversos datos, y la sistematización de experiencias, que implica procesos históricos y complejos en los que participan múltiples actores en un contexto económico, social y cultural específico, incluyendo situaciones organizativas o institucionales particulares (Jara, 2011). La experiencia, en el contexto de esta sistematización, abarcó una serie de elementos interrelacionados de la comunidad de práctica, como las condiciones del contexto en el que se desarrolló, las situaciones específicas que se presentaron, las acciones emprendidas, las percepciones, sensaciones e interpretaciones que surgieron, los resultados o efectos obtenidos y las relaciones entre las personas involucradas (Jara, 2011).

Análisis Crítico del Discurso

En aras de conocer las estrategias pedagógicas y didácticas diseñadas en CTS se indagó por las interacciones sociales que dieron lugar a estas producciones, así como en torno de los efectos que estas tuvieron entre los estudiantes que reciben los cursos, desde las perspectivas de los profesores. Para ello, se examinaron las narrativas profesoriales, obtenidas mediante la entrevista semiestructurada, y evidenciados en el marco del desarrollo del seminario a través el análisis crítico del discurso.

Desde los 90, el análisis crítico del discurso (ACD) ha venido adquiriendo una institucionalización relevante como perspectiva teórico-metodológica

dentro de la investigación cualitativa (Techer, 2010). A partir de dicho momento y hasta la fecha, el ACD ha abordado como objeto de interés el estudio empírico de los usos del lenguaje, hablado o escrito, en sus contextos sociales de producción (Íñiguez-Rueda, 2011). De acuerdo con Van Dijk (2003) la importancia que en términos investigativos aporta la perspectiva del ACD radica en que es una clara manifestación de las ciencias sociales y humanas al debatir el papel del lenguaje en la sociedad, resaltando cómo este es una acción y una práctica social, con efectos productivos y constitutivos en el conocimiento, las interacciones y las identidades que caracterizan un orden social e histórico específico.

Según Fairclough (1995), a través del modelo tridimensional de análisis discursivo, se puede comprender el discurso como texto, sus sentidos y significados, así como los efectos y sociales que tiene. Dicho modelo, como su nombre lo indica, está compuesto por tres facetas o dimensiones que, en el caso de la presente investigación, permitieron analizar el discurso desde una matriz sociocultural y política más amplia. En otros términos, mediante esta forma de análisis y sus tres niveles (textual, discursivo y social), se examinaron las prácticas y discursos de los profesores participantes de la comunidad de práctica CTS, diseñadas e implementadas para promover las competencias ciudadanas.

Finalmente, el trabajo fue socializado con los profesores del Seminario CTS de la institución de educación superior y los comentarios, solicitud de corrección y revisiones fueron incorporadas en la versión final de este trabajo.

Modelo Conceptual y Marco de Análisis

A partir del modelo tridimensional propuesto por Fairclough (1995) se pudo acceder a un modelo conceptual y un marco de análisis interesante para comprender el discurso desde una perspectiva crítica. Por lo que, al retomar la categorización para el análisis de comunidades de práctica presentado en el capítulo 3 de este libro (Tabla 1), y tener esta estrategia de análisis como norte, se generó un examen que integró las expresiones discursivas de los profesores del seminario CTS. Este análisis se trabajó considerando aspectos

lingüísticos, discursivos y sociales y en el marco de las acciones que llevan a la constitución de comunidades de práctica. En otros términos, analizamos críticamente el discurso de los profesores participantes, teniendo en cuenta los tres niveles del análisis crítico del discurso, y en cada una de las siguientes categorías para responder las tres preguntas de investigación planteadas en esta investigación. Este modelo conceptual y marco de análisis nos permitieron centrarnos en las tres preguntas de investigación para explorar las dinámicas de interacción entre los profesores, sus procesos pedagógicos y el de diseño de secuencias didácticas. También, se consideraron aspectos de la alineación institucional requerida para asegurar el desarrollo de competencias ciudadanas.

Tabla 1.

Resumen generalidades de las categorías de análisis

No.	Categorías	Elementos de análisis
1	Acción pedagógica: gestión del conocimiento y de los aprendizajes	Zona de Desarrollo Próximo y andamiajes Estrategias de comunicación Creación de redes externas Definición de enfoques, metodologías, estrategias de participación y movilización de aprendizajes en la asignatura Mediación semiótica Aprendizaje colaborativo Aprendizaje dialógico Aprendizaje significativo Aprendizaje Informal Definición de estrategias de evaluación y retroalimentación de aprendizajes Modelos de cooperación entre pares (profesores y estudiantes) Generación de comunidades de aprendizaje Reflexión pedagógica

2	Acción didáctica: gestión de los ambientes de aprendizajes (recursos, técnicas y didácticas, contexto)	Definición de técnicas didácticas Actividades de gestión y generación del conocimiento Uso de recursos físicos, tecnológicos y TIC Transformación de los cursos por contexto de pandemia COVID-19 Reflexión didáctica
3	Acción dialógica: intereses, reconocimientos y acuerdos	Reconocimiento de la pluralidad de los agentes e integración de las diversidades Reconocimiento de prácticas y estrategias comunes Definición de intereses Tensiones/barreras/limitaciones Inclusión de identidades, campos o perspectivas disciplinares Establecimiento de acuerdos (propósitos)
4	Acción sistémica: articulación entre los propósitos y el trabajo colaborativo	Fase de diseño Pretensiones educativas del seminario de CTS Propósitos específicos y ejes de trabajo disciplinar en el seminario de CTS Definición de la línea formativa: formación para la participación social y política
5	Acción participativa: elementos para la participación y apropiación	Fase de motivación (movilización) Fase de desarrollo Fase de evolución y fortalecimiento Construcción de nuevos escenarios Procesos de formación docente y evaluación de aprendizajes de las competencias (Meso curricular)

Las dos primeras categorías que corresponden a las acciones pedagógica y didáctica nos permitieron explorar diversos elementos para responder a la pregunta ¿Cuáles son las estrategias pedagógicas y secuencias didácticas más relevantes en los cursos de educación CTS utilizados por los profesores? (RQ1). Por otra parte, las categorías denominadas acciones dialógica y sistémica, apoyaron la reflexión sobre ¿Cómo las dinámicas de interacción de la comunidad de profesores a cargo de estos cursos pueden mejorar el diseño e implementación de estas estrategias pedagógicas y secuencias didácticas? (RQ2). Finalmente, la categoría de acción participativa permitió generar algunas ideas del ¿Por qué estas estrategias pedagógicas y secuencias didácticas

en CTS contribuyen a las competencias ciudadanas? (RQ3). Durante las siguientes subsecciones se encontrará un entretelado de hallazgos, voces de los profesores y profesoras y algunas interpretaciones de los análisis respectivos.

Entre Estrategias Pedagógicas y Secuencias Didácticas

Para responder la pregunta de investigación sobre ¿Cuáles son las estrategias pedagógicas y secuencias didácticas más relevantes en los cursos de educación CTS utilizados por los profesores? (RQ1) se planteó explorar dos acciones específicas del nuestro modelo. La primera de ellas es la acción pedagógica en la cual se orienta la gestión del conocimiento y de los aprendizajes y la segunda es la acción didáctica la cual se enfoca en la gestión de los ambientes de aprendizajes (recursos, técnicas y didácticas, contexto). A continuación, se presentan las reflexiones sobre las respuestas identificadas en las entrevistas a los profesores del seminario CTS sobre estas temáticas.

Acción Pedagógica

Para examinar los aspectos pedagógicos del seminario CTS y los cursos que los conforman, hay que tener en cuenta las visiones de los profesores participantes y su orientación hacia la formación ciudadana de estos cursos. Durante el desarrollo de este trabajo se utilizó una forma equivalente la denominación de Seminario CTS con el de comunidad de práctica, denotando así, un nivel de trabajo colaborativo más fuerte que en una figura estándar de seminario académico.

En este contexto, se identificó que el trabajo colaborativo propuesto desde el seminario ha sido clave para la labor de los profesores y el logro de innovaciones que facilitaron alcanzar los objetivos de sus cursos tal y como se identifican en algunos apartados de las entrevistas.

El trabajo en el seminario ha sido clave para mi labor docente en los cursos CTS. He encontrado un espacio donde compartir y encontrar soluciones

a las dificultades que se presentan, he aprendido de la experiencia de las demás personas, he encontrado respuestas a dudas sobre las competencias y cómo implementarlas. Es un espacio clave de discusión, análisis y generación colectiva de conocimientos y estrategias (Profesora 6).

En el anterior comentario, se pueden apreciar varios aspectos que son evidencia de elementos que crean significados en el discurso. Cuando el profesor hablaba, los significados surgían, no solo del texto, sino del sentido que tuvo este y que se reflejó en las actitudes que asume el enunciatario, sus gestos, lo que dice y cómo lo dice, así como de los elementos y objetos que usa durante su práctica social. En otros términos, este comentario, o incluso, todas las narrativas de los profesores, estuvieron cargadas de una variedad de elementos semióticos no verbales que se ubican en el orden de lo semántico, que dan cuenta de que la semiosis, entendida como el proceso de producción de significado, interviene en las prácticas sociales, como la de discusión académica en comunidad de práctica, mediante: a) las actividades específicas que caracterizan una práctica social y que le dan un sentido dialógico, b) las representaciones de la práctica social propia, que se constituyen a partir de la producción de significados, así como c) las posturas personales, profesionales o ideológicas que surgen a partir de lo anterior.

En ese trabajo colaborativo de esta comunidad de práctica se identifican algunas fases que inician con el explicitar diversas problemáticas enfrentadas por los profesores. En una primera fase, algunas de esas discusiones llevan diseños y rediseños permanentes de las prácticas docentes y de los cursos. De la misma forma, los profesores plantean el uso de estrategias ya probadas como “casos de estudios”, pero esta vez contruidos en equipo con los estudiantes (modelos de cooperación).

En una segunda fase, los profesores manifiestan cierto nivel de reflexión a nivel de la comunidad de práctica sobre la evaluación de las temáticas y los intereses estudiantiles (reflexión pedagógica). Se reconoce entonces la promoción del aprendizaje colaborativo, la creación de grupos y de comunidades de aprendizaje en los cursos. Un ejemplo de ello es que, mediante la discusión en el seminario, se han producido formas de evaluación acordes con la perspectiva y objetivos de trabajo: “Entonces nosotros sí tenemos

y manejamos, las rúbricas que yo creo que nos han servido mucho en las actividades donde nos guían frente a las consignas” (Profesora 8).

Ahora bien, en función de vislumbrar la particularidad pedagógica del seminario CTS, es preciso tener en cuenta afirmaciones de uno de los profesores, al referirse a la dinámica de este escenario:

Por eso aquí podríamos ver o distinguir cuáles son los aportes y contribuciones y resultados y los cambios generados en los estudiantes. A través de la implementación de las estrategias, ellos construyen una inteligencia artificial y yo les digo, ahora imagínese que esa inteligencia artificial no está programada por el diseñador de medios de la Universidad Icesi, sino que está desarrollada por un chamán indígena (Profesor 4).

En enunciados como el anterior, se evidencia que los profesores plantearon estrategias para que los estudiantes se acercaran al conocimiento desde múltiples perspectivas, entendiendo que el curso está orientado a lo tecnológico y la formación ciudadana. Utilizaron ejercicios donde surgieron supuestos basados en la fantasía, lo que permitió a los estudiantes llegar a nuevas reflexiones sobre lo social, así como les facilitó la reflexión pedagógica. En este punto, se debe señalar que el escenario facilitó la evaluación continua de la práctica pedagógica y la producción didáctica. A la vez, les exigió, la reflexión de sus disciplinas científicas, desde la visión de formación ciudadana, el multiperspectivismo, el pensamiento global-local y la apropiación social del conocimiento.

El discurso manifestado por los profesores respecto de la dimensión y acciones pedagógicas que permitía el seminario CTS, corroboró que sus comentarios o narraciones, contenían elementos ideológicos, que repercutieron positivamente en las percepciones de los estudiantes en diferentes niveles: “Al principio no comprenden muy bien de que va el curso, pero como lo han expresado algunos, después de la primera clase tienen un primer acercamiento y eso les genera mucha curiosidad” (Profesora 1). En general, ellos y ellas interpretaban el mundo sociocultural del estudiante, al punto de que su proceso de aprendizaje no era visto como malo o bueno, sino como un proceso, que, desde la pedagogía y didáctica adecuada, surgiría óptimamente.

Además, las posturas pedagógicas, científicas y sociales de los profesores participantes, contribuyeron en el establecimiento de un tipo de relación pedagógica, atravesada por la cercanía y la promoción de estrategias de

motivación y acercamiento al campo, desde una visión crítica. De la misma forma, la mayoría de sus posturas, las cuales reconocieron la importancia de planificar, evaluar y reflexionar detenidamente sobre las formas de asegurar multiperspectivismo y pensamiento global local, facilitaron la reproducción o transformación de estructuras sociales, de poder y dominación, así como en sus nociones particulares sobre la igualdad, la justicia y el reconocimiento social. Como lo manifiesta Fairclough (2003), al mantener y legitimar relaciones particulares de poder y dominación, el discurso es ideológico. En el caso de la práctica social de la docencia, su influjo es significativo, puesto que actúa sobre el proceso de enseñanza y de aprendizaje de los estudiantes, y en la formación de su actuar social en la universidad, en su familia y demás contextos sociales.

En resumen, como lo manifiestan los profesores, el seminario CTS:

Favorece el intercambio de opiniones, el entendimiento y aceptación de diversas posiciones ante un mismo hecho, permite llegar a acuerdos, comprender el rol que como ciudadano tiene en la sociedad y, por último, que es de gran importancia en el curso, lo concientiza acerca de la importancia de la participación ciudadana (Profesora 7).

Acción Didáctica

Es importante iniciar dejando claro que, a nivel didáctico en CTS, “la principal estrategia utilizada es el análisis de casos, algo que además se acordó en el Seminario de CTS como estrategia común a los cursos de esta área” (Profesora 6). Asimismo, es importante mencionar que según la narrativa docente: “el aprendizaje basado en problemas es una de las mejores opciones porque les permite, discutir, entender las posiciones de los demás, investigar, manejar la información encontrada y tomar posiciones para resolver una problemática dada” (Profesora 7). Los profesores también mencionan otras actividades como el juego de roles, el aprendizaje basado en problemas y proyectos, los debates y exposiciones sobre trabajos realizados en clase. Estos elementos inicialmente trabajados en el aula estándar de clase han ido incorporando el espacio físico como elemento diferenciador. Acá, los profesores resaltan un cambio actitudinal de los estudiantes cuando la

actividad y el espacio están mejor alineados. Los resultados y nivel de enganche mejora. Sobre este tema particular de “enganche”, también mencionan unos cuestionamientos permanentes tanto individual como colectivamente. Muchas de las discusiones de la comunidad de prácticas llegan casi siempre a este tema. Todo lo anterior muestra un interés explícito por contar con un diseño más contextualizado considerando el tema sensorial a través de la identificación de espacios congruentes y didácticas más enganchadoras.

Como un ejemplo de lo descrito anteriormente podemos presentar un comentario de una profesora, respecto de las estrategias que considera didácticas y los efectos que estas tuvieron:

yo les doy a ellos la libertad, les doy la posibilidad de que ellos escojan las maneras como quieren ir y presentar y contar eso que están haciendo. Entonces, hay algunos que lo hacen a través de Infografías y otros que lo hacen a través de videítos cortos, hay un desborde de creatividad, las maneras de presentar las cosas que enriquece muchísimo, digamos las formas también de ir y ver y entender ese tipo de proceso (Profesor 5).

Se observa en el comentario anterior una orientación a personalizar las formas de evaluación con un propósito de incentivar el enganche de los estudiantes en la actividad y lograr mejores niveles de aprendizaje.

Por otra parte, la misma profesora menciona que el Seminario brindó una: “experiencia muy positiva, han sido oportunidades de acompañamiento, apoyo y compartir de experiencias. Si, utilicé el juego desarrollado por un profesor y fue muy bien recibido, los estudiantes participaron animadamente” (Profesora 7). En ese comentario ella explicita que utilizó una didáctica diseñada por otro profesor y su implementación en clase le dio buenos resultados. En diferentes entrevistas se identificó una percepción clara y “esperada” del seminario como un escenario para mejorar la práctica y el aprendizaje, al punto que, según los profesores, este seminario debe “seguirse implementando e incorporando estas herramientas que reorientan y actualizan las estrategias desarrolladas hasta el momento. Buscar nuevas actividades para involucrar contextos actuales” (Profesora 7).

En las entrevistas se mencionan también una tendencia consciente y planeada para la incorporación de didácticas inmersivas. Principalmente, se identifican las salidas de campo ya sean en el campus de la universidad, en la

ciudad o en zonas rurales. De entrada, vemos que, para los profesores existen diversas estrategias pedagógicas y didácticas que podrían llevar al estudiante a la construcción de competencias ciudadanas, que faciliten la aplicación de su disciplina y por tanto la promoción de la ciencia la tecnología y un mejor entendimiento de su relación en la cotidianidad. En general, los relatos y comentarios obtenidos mediante las entrevistas permitieron inferir que las acciones didácticas se relacionaron con explicitar las motivaciones y objetivos del curso a través de actividades cortas en el aula tanto individuales como grupales.

La mayoría mencionaron cómo el trabajo en las sesiones del seminario CTS facilitaban y promovían el compartir de experiencias, la valoración colectiva de ellas y una respetuosa retroalimentación por parte de los colegas. En muchos casos describen ese espacio como un escenario de formación docente, académica y ciudadana. Asimismo, con el fomento de la reflexión sobre didácticas específicas y el diseño colectivo de algunas de ellas iban consolidando una comunidad de práctica. Lo que en el seminario CTS inició como encuentros para identificar lecturas, videos, recursos físicos, y tecnológicos para las clases, se transformó en una capacidad colectiva de colaboración y articulación para el diseño de didácticas y sus respectivas implementaciones. Algunas de ellas implicaban más de un curso en su ejecución requiriendo altos niveles de orquestación.

De esta forma, y mediante la discusión y reflexión docente en el marco de CTS, llegaron a la consolidación de los elementos más importantes de una comunidad de práctica, relacionados con la producción continua de saber y la actualización y generación de estrategias educativas conjuntas que faciliten alcanzar los objetivos consolidados por esta organización como eje de su desarrollo. En este punto, vemos entonces como el proceso de discusión y formación en CTS, tuvo una fase de diseño y de motivación en donde se agruparon, diseñaron y dieron inicio al proceso; una fase de desarrollo constituida por la reunión, discusión y reflexión transversal a la implementación de los cursos, así como una fase de evolución y fortalecimiento que llevó a la construcción de nuevos escenarios y saberes mediante la implementación en aula. Con base en todo lo anterior, además de asegurar la formación en CTS a nivel universitario, promovieron la consolidación de procesos de formación

docente y de evaluación de los aprendizajes en el campo de la ciencia y las competencias ciudadanas.

Nos demuestra así que el seminario fomenta la producción didáctica, y da lugar también a acciones dialógicas, sistémicas, participativas, pedagógicas y didácticas, que en el marco del semanario se consolidan como en términos de Wenger (2000), como una comunidad de práctica. En otros términos, y para hacer explícita la acción didáctica promovida en el seminario y los cursos CTS, se deben distinguir los niveles de análisis propuestos por Fairclough (2003). De esta forma, entenderemos que, en el plano del discurso, el texto, el significado, y la práctica social; tienen una relación imbricada que se traduce, en este caso, en las formas educativas acogidas por los profesores para formarse en el semanario CTS y para formar en los cursos. En este sentido, se debe precisar que la propuesta de Fairclough permite entender que en el discurso hay un nivel textual o semiótico, uno discursivo o semántico, así como uno pragmático, que pone el análisis del discurso en el plano de la interacción sociocultural y la intención política. Además, permite aclarar que los elementos del discurso no son solamente lingüísticos y que pueden darse sutilmente e influenciados por ideologías o posturas específicas.

En este sentido, es preciso decir que las narrativas analizadas permiten afirmar que, a nivel lingüístico, textual o semiótico, encontramos un grupo de personas formadas en ciencias sociales, naturales y exactas y en ingeniería. Como lo vimos líneas atrás, el texto, los tonos y la sintaxis, entre otros elementos semióticos, que conformaron los enunciados y relatos de los profesores, guardan una lógica entre sí, que deviene de la estructura social y académica de las universidades. Es decir que las expresiones que manifiestan las ideas y posturas identificadas tienen un formato academicista, que solamente puede ser construido mediante el tránsito por una formación universitaria, independientemente del área específica. De hecho, mediante la lectura de sus entrevistas, queda claro que el grupo de profesores participantes transitan en los roles de profesores e investigadores, aunque en diferentes niveles de experticia en este último. Esta diversidad de niveles de formación, contrario a lo que común se podría pensar, generaron dinámicas de colaboración y complementariedad muy altos entre ellos. En este contexto, se hace explícito también que, si bien comparten un léxico, un género y un estilo de diálogo,

pertenecen a diferentes disciplinas, lo que a la larga lleva a una nueva significación y utilización de términos, con ciertas variaciones.

Siguiendo esta línea de análisis, debemos tener en cuenta el nivel semántico del discurso. Es decir, los elementos relacionados con la semiosis o construcción de significado. Es muy importante tener en cuenta esto, porque si bien, en lo lingüístico y textual había unas lógicas y unas concordancias, en el caso de la atribución de sentido y significado, se pudo notar que los profesores tenían diferentes concepciones de educación, estudiante, enseñanza, aprendizaje o ciudadanía. Esto no resultó problemático en el marco del seminario, porque su intención era justamente generar diálogo de saberes y transversalidad. Aun así, para efectos del análisis, dejó varias inquietudes, en la medida de que la entrevista semiestructurada, no estaba diseñada para profundizar en el significado y sentido que tenían para diferentes términos. Ahora bien, mediante la perspectiva del análisis crítico del discurso, se tuvieron en cuenta las entonaciones y gestos, para así atribuir cierto sentido a la narrativa encontrada en sus respuestas.

Finalmente, al tener en cuenta el nivel pragmático del discurso, resulta imprescindible considerar la red de prácticas que se despliega en un proceso y la relación que tiene con los elementos semióticos y semánticos. Es decir, que mediante el examen de las prácticas del seminario CTS, se materializan los elementos discursivos y se hace evidente que el discurso no es un mero acto de habla, sino que tiene que ver con la acción y posición social que tiene quien lo enuncia y en una situación o espacio determinado. En general, este análisis discursivo se compone de la intervención discursiva de los profesores, mediante la cual se reveló su contexto social, económico, familiar y cultural que da sentido a sus visiones de lo educativo, lo científico y lo ciudadano. Su discurso hizo visibles situaciones, experiencias e información, adquiridas cotidianamente en su entorno familiar, barrial, local, universitario, etc.

Dinámicas de Interacción de la Comunidad de Práctica, Diseño Microcurricular e Implementación de Estrategias Pedagógicas y Secuencias Didácticas

Para responder la pregunta de investigación sobre ¿Cómo las dinámicas de interacción de la comunidad de profesores a cargo de estos cursos pueden mejorar el diseño e implementación de estas estrategias pedagógicas y secuencias didácticas? (RQ2) hemos planteado explorar dos acciones específicas del nuestro modelo. La primera de ellas es la acción dialógica que trata sobre los intereses, reconocimientos y acuerdos entre los profesores del seminario CTS y la segunda es la acción sistémica la cual describe la articulación entre los propósitos y el trabajo colaborativo. A continuación, se presentan las reflexiones sobre las respuestas identificadas en las entrevistas sobre estas temáticas.

Acción Dialógica

En este punto, si tenemos en cuenta las narrativas que evidencian el dialogo entre profesores, respecto de las estrategias que consideran se deben utilizar para llevar a cabo la introducción y promoción de la formación ciudadana en el marco de los cursos electivos que hacen parte de CTS, se puede afirmar que este seminario, se constituyó como un espacio para el reconocimiento mutuo, el diálogo de saberes, el acuerdo y la reflexión sobre la práctica, así como para la proyección del ejercicio educativo. Es decir, la acción relacionada con el diálogo, la reflexión y el acuerdo docente, fue fundamental y constitutiva de este espacio.

Si tenemos en cuenta afirmaciones de la profesora 6:

El trabajo en el seminario ha sido clave para mi labor docente en los cursos CTS. He encontrado un espacio donde compartir y encontrar soluciones a las dificultades que se presentan, he aprendido de la experiencia de las demás personas, he encontrado respuestas a dudas sobre las competencias y

cómo implementarlas. Es un espacio clave de discusión, análisis y generación colectiva de conocimientos y estrategias.

Acorde a este y otros comentarios podemos inferir que, en este seminario, los profesores(as) tuvieron la oportunidad de presentar y dialogar en torno de sus prácticas pedagógicas, para así identificar estrategias de enseñanza o relacionamiento comunes. Asimismo, y cumpliendo a la perspectiva de Wenger (2000), permitió dar lugar a la pluralidad de los agentes y de las perspectivas educativas que se tienen en cada área del conocimiento.

Un análisis detallado de las entrevistas nos permite decir que el contenido, la forma y la estructura de los discursos de los profesores, dan cuenta de una filiación ideológica o disciplinar específica, que caracteriza una forma concreta de enseñanza y relación con el conocimiento, que influye en torno de su práctica pedagógica, así como de la dinámica de discusión que constituye al seminario. En términos de Fairclough (2003), y en el marco del primer nivel de análisis que propone, todos los elementos lingüísticos desplegados en las entrevistas analizadas dan cuenta de las posturas que desplegaron en el Seminario, dejando en evidencia el sentido social que tienen, y la influencia, que una ideología, disciplina, postura, saber o capacidad, puede tener en el desarrollo, organización o incluso la función del escenario formativo en mención.

Como vemos, en este seminario, se pueden encontrar discursos que permiten entender que, a nivel lingüístico, sus enunciaciones tuvieron que ver con la organización del habla en torno de conceptos científicos, sociales y educativos relacionados con la necesidad de formar estudiantes universitarios en competencias ciudadanas, a través de la promoción de la relación entre la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad:

Mi percepción es que varía mucho. En los grupos hay personas que demuestran interés por reflexionar sobre estos temas, cuestionarse, analizar sus formas de entender y poner en práctica estas competencias en clave de participación ciudadana, mientras otras no manifiestan mayor interés ni parecen sentirse apeladas ni motivadas por estas reflexiones (Profesora 6).

En este punto, si tenemos en cuenta que las narrativas de los profesores en torno de la acción dialógica y a nivel lingüístico (del texto concreto),

se resumen en la presentación y descripción de disposiciones personales, profesionales e ideológicas, así como de dificultades técnicas y motivacionales para el desarrollo óptimo de los cursos. Podemos afirmar que el seminario CTS, brindó elementos para la constitución de una comunidad de práctica en donde tuvieron la oportunidad de manifestar sus preocupaciones y dificultades, para con base en ellas, ir modelando conjuntamente formas de trabajo que aseguren la formación ciudadana, pero científica y técnica, a la vez. Como ejemplo podemos ver esta afirmación:

El reto principal de cualquier curso en este momento es la motivación y el enganche de los estudiantes. Que uno les genere motivación, bueno que les genere la posibilidad de que ellos, en medio de estas cámaras y de todas estas condiciones que mantengan enganchados y que, sobre todo, pues vayan haciendo como los enlaces entre una cosa y otra... (Profesor 5).

Dicho de otro modo, este escenario permitió la organización de los profesores y el desarrollo inicial del seminario. Asimismo, hizo explícito el reconocimiento conjunto de la transversalidad y la motivación estudiantil, como reto y necesidad para el cumplimiento institucional de esta estrategia formativa relacionada con las competencias ciudadanas de multiperspectivismo y pensamiento global-local. En este sentido, el Profesor 1 menciona que una dificultad:

Es la definición de las competencias, especialmente en la de pensamiento local-global. Encuentro la noción de global particularmente compleja. Puede ser entendida de diversas maneras y superponerse con otras –como el ámbito de lo internacional, por ejemplo, o entenderse estrictamente como aquello que afecta o sucede a nivel del globo terrestre. ¿Qué fenómenos son según eso realmente globales? Porque incluso el cambio climático que afecta al planeta en su conjunto no afecta de igual manera a todo el mundo. (Profesor 1).

En resumen, al analizar las entrevistas y narrativas, en torno de las acciones dialógicas para el desarrollo de los cursos y el seminario CTS en general, encontramos la manifestación de las disposiciones profesoraes basadas en el compromiso e interés por el proceso. De la misma forma, vislumbramos dificultades para el desarrollo de los cursos CTS, que según las discusiones y narraciones acometidas en el seminario y en las entrevistas, fueron solucionados y tramitados, a partir de los aprendizajes y ejercicios dialógicos generados entre

profesores en el marco del proceso del seminario en mención. Esto corresponde a decir que, a nivel lingüístico, encontramos a profesores de ciencias sociales, de ciencias exactas y naturales, y de ingeniería, que comparten elementos textuales y gramaticales, que les permiten dialogar y acordar en torno de procesos de innovación educacional como los que se dan en el seminario y los cursos CTS. También, tiene que ver con un proceso de organización institucional que fomenta la construcción de conocimiento y la relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Acción Sistémica

Al igual que en la anterior categoría, se debe precisar que las narrativas producidas mediante la entrevista en el marco de las sesiones del seminario dan cuenta de la experiencia construida por cada uno en el marco del curso o cursos CTS que tuvo a cargo cada profesor. En ese sentido, en la anterior categoría se dio cuenta de tensiones, especificidades de la práctica, así como de reflexiones y negociaciones colectivas, en torno de cómo enseñar y lograr los objetivos del seminario. Por su parte, los enunciados presentados en el marco de esta categoría correspondiente a la acción sistémica dan cuenta del discurso producido por los profesores al hacer referencia a las fases del seminario, los cursos que los conforman, sus objetivos generales, así como los ejes formativos del proceso y su interés por promover la participación social.

En general, y como lo manifestó la profesora 3:

A lo largo de la asistencia al seminario CTS la experiencia ha sido positiva, debido a que se logran visionar diferentes miradas y aportes que aportan al desarrollo reflexivo de las diferentes miradas de los participantes y esto permite que se lleven otras miradas al salón de clases. Los compañeros comparten y apoyan los procesos dentro de las temáticas que se proponen, por otra parte, es interesante que se permita desarrollar actividades colaborativas lo que favorece el crecimiento personal e intelectual (Profesora 3).

En este sentido, partiendo de lo enunciado, encontramos cómo la docente direcciona los contenidos de su curso, articulando con los propósitos del

seminario e incentivando competencias ciudadanas específicas. En este marco, teniendo en cuenta la dimensión discursiva y social del lenguaje, no resulta descabellado sugerir que este discurso cumple la función de influir en el actuar social de los estudiantes cuando, tanto la profesora como ellos, interactúan en torno de reflexiones sobre lo que deben aprender y la responsabilidad social y política que les implica ese saber. Dicho de otro modo, el diálogo sobre la ética profesional y su implicación en sociedades multiculturales lleva al “conflicto ideológico” (Fairclough, 1995, p. 88). Es decir, que el sentido y el carácter semiótico del discurso, que se evidencia en el léxico, las expresiones verbales y no verbales, así como los elementos no lingüísticos o corporales, genera diferentes posturas y negociaciones, que llevan a una forma específica de participación en donde se implican diferentes ideologías o formas de mirar un fenómeno. Lo que en sí mismo, lleva a la producción y comprensión del multiperspectivismo en el marco de CTS.

Siguiendo la línea de ideas, podemos afirmar que este análisis revela que todo lo relacionado con el lenguaje está influenciado por la sociedad, pero no todo lo que conforma un discurso es puramente lingüístico. En otros términos, debemos tener elementos corporales y actitudinales que van más allá del texto y la gramática y que reflejan el pragmatismo y la polisemia del lenguaje. Por ejemplo, en el caso del seminario CTS, se debe precisar que, a la hora de realizar las entrevistas, se observaron elementos no lingüísticos que acompañan a las palabras y expresiones, los cuales aportaron significados importantes para comprender, contextualizar e interpretar el discurso docente como una práctica social que tiene lugar en el aula y en el marco del proceso de formación y aprendizaje docente. Dicho de otro modo, los gestos, expresiones y corporeizaciones de los profesores a la hora de brindar la entrevista, evidenciaron diferentes filiaciones académicas e ideológicas, así como propuestas y preocupaciones, en relación con la necesidad de organizar y garantizar el cumplimiento de las pretensiones del seminario desde modalidades pedagógicas, sociales y didácticas específicas.

Siguiendo este orden de ideas, se clarifica que, al analizar críticamente el discurso se implican necesariamente elementos corporales, así como el efecto discursivo en el ámbito sociopolítico. Por esta razón, es importante señalar que, para analizar el discurso se deben incluir “todas las formas de creación de

significado –las imágenes visuales, el lenguaje corporal y también el lenguaje” (Fairclough, 2003, p. 180). En otros términos, desde esta perspectiva se estudia la semiosis, o el proceso de producción de significado, a partir de los elementos lingüísticos y no lingüísticos del discurso (p. 180). Por lo tanto, estuvimos fijados en el significado que construyeron respecto del seminario y los cursos que lo conforman, teniendo en cuenta elementos verbales y no verbales, para de esa manera identificar el sentido atribuido a su práctica pedagógica y didáctica, así como los resultados de aprendizaje obtenidos mediante esta. En este marco, notamos que la relación que tuvo el significado de los profesores respecto del seminario fundamentó su práctica, orientó el desarrollo del espacio y llevó a un tipo de relación y estrategia didáctica con los estudiantes. Todo lo anterior, unido a los aspectos gramaticales y lexicográficos del discurso, dejaron ver una apropiación bastante significativa de los procesos en los cursos del seminario CTS. De la misma forma, una preocupación sobre el por qué estos realmente fueron efectivos en términos de permitirle a los estudiantes solucionar las problemáticas locales, en un mundo globalizado desde múltiples perspectivas socioculturales y disciplinares.

En este punto, y al retomar enunciados como el siguiente:

Al ser actividades realizadas en grupo, es difícil saber concretamente si todos los estudiantes tienen el mismo nivel de participación y/o acción. También, al ser curso interdisciplinario, las temáticas pueden ser interesantes para unos, pero no para todos. Generalmente se pueden enfrentar las dificultades, realizando pruebas de forma individual donde tengan que aplicar algunas de los saberes adquiridos en grupo. También, manifestar a través de una imagen o el recuento de una situación, de manera individual y voluntaria, la relación que existe con la temática tratada. Y para mantener su interés, involucrar diferentes temas que puedan ser atrayentes desde sus respectivas orientaciones profesionales (Profesora 7).

En este punto, identificamos, mediante las entrevistas, la recurrencia de este tipo de cuestionamientos individuales y que en muchos casos manifestaron que fueron tramitados en las reuniones del seminario. Otro ejemplo se observa en el siguiente comentario:

lograr que el estudiante comprenda que debemos dejar de lado la opinión propia para lograr entrar en los “zapatos del otro” buscando comprender las miradas que tienen otros sobre una temática determinada y que ellos desde esta posición logren hacer contrastes que le permitan dar cuenta de las diferentes formas de ver el mundo (multiperspectivismo), teniendo presente que estos cursos cuentan con participantes de diferentes áreas y dependiendo de su formación llegan con ideas pre concebidas y establecidas según su visión del mundo y así logre ver que hay diferentes partes que interactúan y que estas se pueden ver desde diferentes posiciones o miradas (Profesora 4).

La discusión sobre situaciones concretas y la presentación de diversas formas de afrontarlas por parte de los profesores permitieron, según ellos y ellas, que el seminario CTS, se convierta en un espacio dialógico de aprendizaje, negociación y acuerdo, pero también, como un escenario de proyección y prospectiva, que evalúa permanentemente los procesos de enseñanzas que se proponen y se discuten entre los participantes.

En otros términos, mediante el diseño, la discusión, definición de objetivos, así como la reflexión sobre las líneas formativas, las estrategias pedagógicas y didácticas, se generan condiciones y se producen efectos en la formación ciudadana de los estudiantes participantes; así como ha llevado a la generación de acciones sistemáticas que le dan una coherencia interna al seminario, sus cursos, y los objetivos que se proponen en el marco de la formación para la promoción de la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Aportes de las Estrategias Pedagógicas y Secuencias Didácticas al Proceso de Formación en Competencias Ciudadanas

Para responder la pregunta de investigación sobre ¿Por qué estas estrategias pedagógicas y secuencias didácticas en CTS contribuyen a las competencias ciudadanas? (RQ3) hemos planteado explorar la acción específica relacionada con acción participativa la cual se orienta sobre diversos elementos para la participación y apropiación del conocimiento. A continuación, se presentan las reflexiones sobre las respuestas identificadas en las entrevistas.

Acción Participativa

La acción participativa tiene que ver con el estado de apropiación y las formas de participación que acogieron los profesores y cómo ellos y ellas pueden promover estos procesos en los estudiantes en sus cursos con el propósito de fortalecer las competencias ciudadanas. En este sentido, mediante la entrevista, pudimos reconocer diferentes fases en el proceso de formación científica y de competencias ciudadanas:

Los estudiantes son conocedores de las problemáticas existentes actualmente, de cualquier índole (económica, política, ambiental, social, aplicación de innovaciones tecnológicas, etc.), han asimilado muy bien que hay diferentes perspectivas para considerar estas relaciones y que el mundo no opera de manera individual y las visiones pasan de lo local a global. Los retos presentados tienen relación en la forma que, como docente, transmito las teorías y las estrategias didácticas empleadas, para asegurar un buen proceso de aprendizaje y conformación de las competencias ciudadanas. Igualmente, es un reto constante lograr que prevalezca en ellos el respeto hacia opiniones diferentes, la autonomía, la responsabilidad y las acciones a emprender en nuestra sociedad (Profesora 7).

En este fragmento se aprecia la intención de la profesora por generar en los estudiantes el interés por presentarse como individuos parte de la sociedad, ciudadanos (fase motivación). Igualmente, muestra que la profesora tiene motivaciones debidamente argumentadas que la llevan a promocionar la formación ciudadana. En el enunciado anterior, la profesora confirma que los estudiantes reconocen la relevancia del curso y que están aprendiendo significativamente en este (fase de evolución). Asimismo, deja claro que ella también lo reconoce y promueve.

Por otra parte, hace referencia a la propuesta de imaginarios a partir de la historia que sirven para plantear nuevas perspectivas en los estudiantes, más precisamente la de ciudadanos del mundo (construcción de nuevos escenarios):

Estamos hablando de Cali y también de cómo había evolucionado la tecnología y cómo han evolucionado las ciudades. Desde 1800 hasta Londres al principio de la revolución Industrial, ahora todo lo que es industria 4.0 y

todo lo que hay alrededor de Smart City, entonces eso de alguna manera es atractivo para ellos. Ya después terminamos en un sistema de transporte y el MIO² ya ellos se ven allí como como ciudadanos. También ven que esos sistemas de transporte, pues están en ciudades muy desarrolladas y también en ciudades como Cali, ... Entonces nosotros lo tomamos en eso, como tener unos casos prácticos de ejemplos aterrizados que les toquen a ellos para que ellos puedan hacer Clic. Pero cuando ellos ya logran apropiarlo desde una perspectiva más amplia y otras disciplinas ellos ven como que te hace clic (Profesora 8).

En el anterior fragmento, se ejemplifica un enunciado que además de ser manifestado en entrevista, también fue socializado y discutido en el seminario. En este, se describe la postura de una docente y la forma didáctica y pedagógica que ha encontrado para llevar a la construcción de competencias ciudadanas entre sus estudiantes y desde su área de conocimiento específica. En general, nos muestra las diferentes fases que se dan en torno de la apropiación y participación, dejando claro que los estudiantes deben ser motivados para que así haya un proceso de desarrollo óptimo y un contexto situado local y cercano puede facilitar ese proceso.

Entonces en ese sentido el curso, pues si hace un énfasis en poder conocer esas otras historias y esas historias de una manera crítica, entendiendo cómo han sido abordado, cómo han sido entendidas y cómo se ha construido, en cómo se han construido desde narrativas científicas. Así que todo el tiempo estoy haciendo, pues un salto en las escalas tanto temporales como espaciales, pues lo cual también aporta a esa competencia global-local. Y en cuanto a la participación social y política. Pues yo entiendo que la ciudadanía no es solamente un asunto de ejercer el derecho al voto, sino que tiene que ver con una serie de compromisos y reflexiones sobre lo que significa pertenecer a una comunidad, a una comunidad, pues política en este caso y en ese sentido, pues yo he querido incluir esa preocupación por el patrimonio que nos define como sociedad, entendiendo el patrimonio como ese legado (Profesora 2).

Finalmente, esta categoría que denominamos acción participativa resalta esos elementos de apropiación de los contenidos, ideas, problemas, soluciones

2. MIO: Masivo Integrado de Occidente. Sistema público de transporte de la ciudad de Santiago de Cali, Colombia.

y reflexiones que los profes comparten como experiencias durante las sesiones y en el chat de WhatsApp del seminario. En este punto podemos describir cómo los profesores identifican que los procesos de aprendizajes colectivos pasan por el nivel y frecuencia de participación en el seminario. Es importante reconocer que la participación de los profesores tiene que ver con su asignación, carga e intereses. “No tengo digamos suficiente conocimiento y experiencia para poder responder eso, porque yo soy de los más itinerantes y poco constantes en el seminario por otra cantidad de actividades en las que estoy metido” (Profesor 5). De esta forma, podremos identificar, siguiendo la línea de Wenger (2000), las formas de participación periférica legítima que tienen los integrantes, distinguiendo el primer nivel de participación, que reúne un reducido núcleo de unos individuos que lideran las actividades de dicha comunidad; de los dos siguientes niveles. Un segundo nivel en donde otro pequeño grupo de personas que participan activamente de las reuniones o encuentros, pero sin la misma dedicación que las del núcleo líder; y, por último, el conjunto de miembros periféricos adscritos a la comunidad de práctica quienes, sin tener un liderazgo, observan y hacen parte de lo que en ella se comparte.

Conclusiones

El seminario CTS proporcionó un espacio donde los profesores pudieron dialogar y reflexionar sobre sus prácticas pedagógicas, identificar estrategias comunes y discutir sobre las dificultades técnicas y motivacionales que enfrentan al impartir los cursos. Este diálogo y reflexión colectiva permitió la formación de una comunidad de práctica donde compartieron sus preocupaciones y trabajaron juntos para mejorar la formación ciudadana desde una perspectiva científica y técnica. Las narrativas revelaron su compromiso e interés por el proceso, así como la capacidad de superar obstáculos a través del diálogo y la colaboración. Este enfoque no solo beneficia a los cursos CTS, sino que también contribuye a la construcción de conocimiento y a la relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad en el ámbito educativo.

En síntesis, el análisis de las distintas narrativas profesores en el contexto del seminario CTS revela la importancia de considerar tanto los aspectos lingüísticos

como los no lingüísticos en la comprensión de la práctica pedagógica. Las entrevistas y sesiones del seminario ofrecen un panorama detallado de las experiencias en la implementación de los cursos CTS, destacando la influencia del discurso en la promoción de competencias ciudadanas y la relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

El discurso docente no solo se limita a la comunicación verbal, sino que también incluye elementos corporales y actitudinales que reflejan la complejidad del proceso de enseñanza y aprendizaje. Este análisis revela cómo el discurso de los profesores influye en la construcción de significados y en la interacción social en el aula, así como en la orientación de los cursos hacia la formación ciudadana desde múltiples perspectivas. La atención a estos aspectos lingüísticos y no lingüísticos en el análisis del discurso permite comprender mejor la práctica docente en el contexto del seminario CTS, evidenciando la importancia de considerar la semiosis en la producción de significado y en la configuración de las relaciones sociales y educativas.

En este punto, se debe precisar que el análisis de las narrativas de los participantes en el seminario revela la importancia de la acción participativa en la apropiación y promoción de competencias ciudadanas y científicas. A través de las entrevistas, se identifican diferentes fases en este proceso, desde la motivación inicial hasta la construcción de nuevos escenarios y conocimientos. Las narrativas muestran su intención de generar interés y motivación en los estudiantes, así como su compromiso con la promoción de competencias ciudadanas. Además, se evidencia la evolución en la percepción sobre la relevancia y el impacto de los cursos CTS en la formación ciudadana y científica.

En esta línea, la participación de los profesores se ve influenciada por su carga de trabajo y sus intereses, lo que se refleja en diferentes niveles de compromiso con el proceso. Se identifica entonces, la presencia de un líder o coordinador en el seminario, así como la participación de otros profesores que contribuyen al proceso de forma periférica. Esto demuestra la diversidad de roles y niveles de participación que caracterizan la dinámica del seminario. El impacto del seminario se refleja en su motivación y participación en el proceso educativo y en la consolidación de una comunidad de práctica entre los profesores y los pasos iniciales para su establecimiento con los estudiantes.

La virtualidad también juega un papel importante en la percepción de la motivación de los estudiantes, lo que destaca la influencia de los medios tecnológicos en el proceso educativo. En conjunto, este análisis subraya la complejidad y la importancia de la acción participativa en la formación ciudadana y científica, así como la necesidad de considerar múltiples factores, como la motivación, la evolución del proceso y la influencia de la virtualidad, para comprender completamente su impacto en la educación.

En general, el análisis de las narrativas de los participantes en el seminario CTS y sus cursos, revela la importancia de la acción pedagógica en la formación ciudadana y científica en un contexto global. Las visiones están orientadas hacia la promoción del interés estudiantil por el aprendizaje, lo que se refleja en estrategias diseñadas para conectar con los estudiantes y promover el pensamiento crítico y la reflexión sobre temas tecnológicos y sociales. En este punto, queda claro que el seminario CTS ha sido clave para la labor docente, proporcionando un espacio de intercambio y reflexión que ha facilitado la implementación de innovaciones pedagógicas y la generación colectiva de conocimientos y estrategias. A través de discusiones y planeaciones, se han diseñado propuestas que fomentan el aprendizaje colaborativo y la creación de comunidades de aprendizaje, promoviendo así un enfoque pedagógico centrado en el estudiante.

Además de todo, el discurso de los profesores revela una preocupación por la promoción del multiperspectivismo y el pensamiento global-local en los estudiantes, utilizando estrategias que van desde la reflexión sobre la evaluación hasta la generación de escenarios imaginarios que invitan a nuevas reflexiones. Este enfoque pedagógico también se refleja en la promoción de la participación ciudadana y la conciencia sobre la importancia de esta en la sociedad actual. En general, el seminario CTS ha demostrado ser un espacio enriquecedor para la labor docente, promoviendo prácticas pedagógicas innovadoras y reflexivas que buscan no solo transmitir conocimientos, sino también promover habilidades y actitudes críticas en los estudiantes.

Además, el análisis en el contexto del seminario CTS, revela la diversidad de estrategias pedagógicas y didácticas utilizadas para promover la formación ciudadana y científica de los estudiantes. Así como permite reconocer la alienación institucional que se dio para lograr esto. Las estrategias identificadas

incluyen el análisis de casos, el aprendizaje basado en problemas, el juego de roles, debates, exposiciones, salidas ecológicas, uso de tecnologías como Mentimeter y Padlet, entre otros. Estas estrategias no solo apuntan al desarrollo de competencias específicas en los estudiantes, sino que también promueven la reflexión crítica, el trabajo colaborativo, la creatividad y la adaptación a contextos cambiantes. Además, los cursos y el seminario han servido como un espacio de intercambio y reflexión para los profesores, facilitando el desarrollo de prácticas pedagógicas innovadoras y la actualización de estrategias educativas.

Finalmente, desde la perspectiva del análisis crítico del discurso, se observa que las narrativas reflejan no solo la diversidad de enfoques pedagógicos, sino también las distintas concepciones sobre la educación, el aprendizaje y la ciudadanía. Estas concepciones están influenciadas por el contexto social, económico y cultural de los profesores, así como por su formación disciplinar específica. En conjunto, el seminario CTS ha demostrado ser un espacio enriquecedor para la formación tanto de estudiantes como de profesores, que permite fomentar habilidades y actitudes críticas necesarias para enfrentar los desafíos de la sociedad contemporánea.

Referencias

- Bozu, Z. & Imbernon Muñoz, F. (2009). Creando comunidades de práctica y conocimiento en la Universidad: una experiencia de trabajo entre las universidades de lengua catalana. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 6(1). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78011179004>
- Bustamante Zamudio, G. (2010). Competencia Lingüística y Educación. Folios, 81–90.
- Camacho Marín, R., Rivas Vallejo, C., Gaspar Castro, M. & Quiñonez Mendoza, C. (2020). Innovación y tecnología educativa en el contexto actual latinoamericano / Innovation and Educational Technology in the current Latin American context. Revista de Ciencias Sociales, 26, 460–472. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i0.34139>

- Castells, M. (2006). *La sociedad red: una visión global*: Vol. Segunda edición (M. Castells, Ed.; segunda edición). Alianza Editorial.
- Díaz Barriga, Á. (2006). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? *Perfiles Educativos*, XXVIII (111), 7–36. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13211102>
- Fairclough, N. (1995). *Critical Discourse Analysis. The Critical Study of Language*. (Longman). Longman.
- Fairclough, N. (2003). El análisis crítico del discurso como método para la investigación en Ciencias Sociales. En R. Wodak & M. Meyer (Eds.), *Métodos de análisis crítico del discurso* (Primera edición, pp. 179–203). Editorial Gedisa, S.A.
- García Canclini, N. (2011). Industrias culturales y globalización: procesos de desarrollo e integración en América Latina. *Estudios Internacionales*, 33(129). <https://doi.org/10.5354/0719-3769.2000.14982>
- García-Yepes, K. (2017). Construcción de Proyectos de Vida Alternativos (PVA) en Urabá, Colombia: papel del sistema educativo en contextos vulnerables. *Estudios Pedagógicos*, XLIII (3), 153–173. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173554750009>
- González Fiegehen, L. & Larraín, A. M. (2005, enero 1). Formación universitaria basada en competencias: aspectos referenciales. Seminario internacional sobre Currículo universitario basado en competencias.
- González, N., Zerpa, M. L., Gutierrez, D. & Pirela, C. (2007). La investigación educativa en el hacer docente. *Laurus*, 13(23), 279–309. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76102315>
- Guzmán Marín, F. (2017). Problemática general de la educación por competencias. *Revista Iberoamericana de Educación*, 74, 107–120. <https://doi.org/10.35362/rie740610>
- Íñiguez-Rueda, L. (2011). *Análisis del discurso. Manual para las ciencias sociales* (E-PUB).
- Jara, O. (2011). Orientaciones teórico-prácticas para la sistematización de experiencias. CEAAL. https://centroderecursos.alboan.org/ebooks/0000/0788/6_JAR_ORI.pdf

- Luque C., M. J. & Lalueza S., J. L. (2013). Aprendizaje colaborativo en comunidades de práctica en entornos de exclusión social: un análisis de las interacciones. *Revista De Educación*, 402–428. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:146530255>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*, Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden.
- Rekalde Rodríguez, I. & Bujan Vidales, K. (2014). Las eRúbricas ante la evaluación de competencias transversales en Educación Superior. *Revista complutense de educación*, 25(2), 355–374. https://doi.org/10.5209/REV_RCED.2014.V25.N2.41594
- Rockwell, E. (2009). *La experiencia etnográfica: historia y cultura en los procesos educativos*.
- Scott, C. L. (2015). *El futuro del aprendizaje 2, ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el siglo XXI? (14; Investigación y prospectiva en educación. Documentos de trabajo)*.
- Stecher, A. (2010). El análisis crítico del discurso como herramienta de investigación psicosocial del mundo del trabajo: discusiones desde América Latina. *Universitas Psychologica*, 9(1), 93–107. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy9-1.acdh>
- Stiefel, B. M. (2008). *Competencias básicas - Hacia un nuevo paradigma educativo*. Nercea, S.A. de ediciones.
- Universidad Icesi. (2017). *Proyecto Educativo Institucional (PEI)*. En Universidad Icesi (Universidad, Número 2). <https://doi.org/10.25100/eg.v0i2.3569>
- Van Dijk, T. (2003). *Dominación étnica y racismo discursivo en España y América Latina*. Editorial Gedisa, S.A.
- Vigo Vargas, O. (2013). Polémica alrededor del concepto competencia. UCV-HACER. *Revista de Investigación y Cultura*, 2(1), 122–130. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=521752180014>
- Vygotsky, L. S. (1995). *Pensamiento y lenguaje. Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas*. Editorial Fausto. <http://padresporlaeducacion.blogspot.com/>

Wenger, E. (2000). Communities of Practice and Social Learning Systems. *Organization*, 7(2), 225–246. <https://doi.org/10.1177/135050840072002>

Zuazo, L. A. (2010). Competencias fundamentales para la vida. Guatemala URL.

07

¿Qué tiene qué ver la Ciencia y la Tecnología con la Justicia Social?

Formación ciudadana mediante
estudios de CTS

Tathagatan Ravindran

Universidad Icesi | tathagatan83@gmail.com

Introducción

Como señalan Mariano Martín Gordillo, Carlos Osorio y José Antonio López Cerezo (2000), debido a la alta incidencia social de las innovaciones rápidas en todas las disciplinas de la ciencia y tecnología, la educación en ciencia y tecnología no puede limitarse a saberes disciplinarios compartimentados sobre hechos científicos, aislados de sus implicaciones sociales. Sin embargo, los enfoques educativos convencionales, en vez de plantear la contextualización social de ciencia y tecnología, consideran los conocimientos científicos como “descubrimientos al margen de condicionantes históricos e ideológicos”, hechos por genios individuales. Esta tendencia se basa en la premisa positivista que separa el ámbito de la verdad científica del ámbito de los valores.

Investigaciones en el campo de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) critican tal postura y revelan la relación multidimensional entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. El enfoque CTS es indispensable para lo que Gordillo (2005) denomina la alfabetización tecnocientífica. Él afirma que el proyecto educativo, además de incluir la morfología y la sintaxis de los conocimientos propios de las disciplinas científicas, también tiene que enfocarse en los aspectos semánticos, es decir, los significados sociales y los contextos amplios en los cuales se desarrolla el conocimiento científico.

En este sentido, la formación en CTS subraya el carácter socialmente construido de los avances tecnocientíficos, visibilizando el impacto de los valores y los conflictos sociopolíticos en la producción del conocimiento. En otras palabras, se desmitifica la ciencia, mostrando su “rostro humano”. Por lo tanto, este enfoque cuestiona el monopolio de los expertos en tomar decisiones en los asuntos relacionados a la tecnociencia.

Además, estudios en el campo de CTS argumentan que la ciencia es una práctica sociocultural y cuestionan la idea de que las metodologías científicas logran excluir la influencia de los aspectos socioculturales en la producción del conocimiento científico. Afirman que las categorías sociales entran en la práctica científica no como un contaminante social externo, sino como parte integrante de los ensamblajes que los científicos construyen. En otras palabras, la práctica de la ciencia mezcla continuamente la naturaleza y la cultura en combinaciones natural-culturales (Wade et al., 2014).

¿Qué papel juega la educación en el campo de CTS a la formación ciudadana? ¿Qué competencias ciudadanas específicas se puede desarrollar con el análisis de la relación entre la ciencia, tecnología y la sociedad? Antes de abordar estas cuestiones, es necesario reflexionar acerca del concepto de la ciudadanía. Aquí, me baso en el trabajo de Westheimer y Kahne (2004) que identifican tres formas diferentes de ejercer la ciudadanía.

Un ciudadano personalmente responsable actúa con responsabilidad en su comunidad, trabaja y paga impuestos, obedece las leyes, recicla, dona sangre y hace trabajo voluntario para ayudar a la gente en tiempos de crisis. La presuposición básica atrás de este modelo de ciudadanía es que, para resolver los problemas sociales y mejorar la sociedad, los ciudadanos deben tener buen carácter, ser honestos, responsables y respetuosos de la ley.

Un ciudadano participativo es miembro activo de organizaciones comunitarias, organiza esfuerzos comunitarios para cuidar a los necesitados, promover el desarrollo económico o limpiar el medio ambiente. Sabe cómo funcionan las agencias del estado y conoce estrategias para realizar tareas colectivas. La presuposición básica atrás de este modelo de ciudadanía es que, para resolver los problemas sociales y mejorar la sociedad, los ciudadanos tienen que participar activamente y asumir posiciones de liderazgo dentro de los sistemas establecidos y las estructuras comunitarias.

Un ciudadano orientado a la justicia social analiza críticamente las estructuras sociales, políticas y económicas para ver más allá de las causas superficiales, busca y aborda áreas de injusticia, conoce los movimientos sociales y cómo lograr cambios estructurales. La presuposición básica atrás de este modelo de ciudadanía es que, para resolver los problemas sociales y mejorar la sociedad, los ciudadanos tienen que cuestionar, debatir y cambiar los sistemas establecidos y las estructuras que reproducen los patrones duraderos de injusticia.

Hay presuposiciones básicas muy diferentes atrás de estas tres formas de ejercer la ciudadanía. La diferencia entre un ciudadano personalmente responsable y un ciudadano participativo radica en que el primero aportaría comida en una recolección de alimentos, mientras que el segundo organiza una recolección de alimentos, desempeñando un papel más activo y ejerciendo liderazgo en estas iniciativas. Por otro lado, un ciudadano orientado a la justicia

social ejerce su ciudadanía de forma más radical explorando las causas que provocan el hambre y actúa para resolverlas.

El enfoque de la educación ciudadana cambia según los modelos de ciudadanía, siendo menos implementada la orientada a la justicia social. En los colegios, los y las estudiantes aprenden los derechos y deberes básicos de los ciudadanos, y en raras ocasiones se incluyen perspectivas más críticas que analizan las causas profundas y fundamentales de los problemas sociales (Gonzales, 2021). Las electivas en la universidad que ofrecen la formación ciudadana a los y las estudiantes de todas las facultades tienen el deber de provocar reflexiones que vayan más allá del análisis superficial de los deberes de un buen ciudadano. En este capítulo, comparto mis experiencias de enseñar dos electivas que pertenecen a la línea de la formación ciudadana a través de los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en la Universidad Icesi, enfocándome en las formas de abordar el tema de la ciudadanía desde una perspectiva crítica y los desafíos que enfrenté en el proceso. Una de las electivas trata el tema de la justicia ambiental en el marco de la ecología política, y la otra de justicia racial en el marco de la teoría crítica de raza.

Desde la perspectiva constructivista en la pedagogía, toma importancia la enseñanza explícita de las habilidades de pensamiento. En este sentido, las estrategias pedagógicas de las electivas de CTS como parte de la línea de formación ciudadana en la universidad, se desarrollan en el marco del aprendizaje basado en el pensamiento. Según Swartz et al. (2008), el aprendizaje basado en el pensamiento no se enfoca solamente en recordar y adquirir conocimientos precisos y relevantes sobre los contenidos, sino también en el aprendizaje de estrategias para lograr ese pensamiento eficaz y el desarrollo de hábitos de la mente productiva. Además, los y las estudiantes aprenden a planificar y guiar sus propios pensamientos e iniciar tareas cognitivas que exigen un pensamiento eficaz sobre el contenido que se les está enseñando.

La enseñanza de las electivas de CTS en la universidad también se nutre del trabajo en el seminario permanente de CTS de la Universidad Icesi. El seminario reúne profesores que dictan diferentes electivas de CTS y es un espacio para compartir las experiencias de enseñanza y reflexionar acerca de la efectividad de diferentes estrategias pedagógicas. También organizamos algunos seminarios específicos sobre la ética ciudadana y otros temas puntuales

que son transversales a las diferentes materias y líneas de CTS. El seminario, en este sentido, es una comunidad de práctica. Según (Wenger, 2006), una comunidad de práctica tiene como características, el interés común en un área específica, la construcción conjunta y una práctica compartida que permite el desarrollo conjunto de un repertorio de recursos, como experiencias, historias y herramientas.

Educación Ambiental y Formación Ciudadana

La electiva Naturaleza, cultura y poder es una introducción a las dimensiones sociales, culturales y políticas de la ecología y la política ambiental. Explora las múltiples formas a través de las cuales los factores políticos, los intereses económicos y los valores socioculturales afectan la comprensión de la “naturaleza” e influyen en la formulación de políticas ambientales. El curso se centra en las siguientes preguntas: ¿Cuáles son los roles que juegan la política y las relaciones de poder en la creación y solución de problemas ambientales? ¿Cuáles son los discursos contemporáneos destacados sobre la relación entre medio ambiente y sociedad? ¿Cómo teorizan, desde los diferentes enfoques, la degradación ambiental en el mundo contemporáneo y qué soluciones ofrecen?

El curso es interdisciplinario y se basa en trabajos en el campo de economía política, sociología, antropología, historia y geografía. Muchos estudiantes consideran el “medio ambiente” como objeto de análisis de las ciencias naturales especializadas y la dimensión social se reduce a la cuestión de responsabilidad personal de “cuidar el medioambiente” por acciones individuales como el reciclaje. El curso tiene como objetivo principal que las/los estudiantes entiendan cómo la ecología está influenciada por factores políticos, sociales y culturales, y desestabiliza la comprensión del “medio ambiente” como algo separado de “lo social”. Para lograr este objetivo, es necesario comprender el contexto histórico de la crisis ecológica planetaria, diferenciar entre varias perspectivas teóricas/políticas sobre la ecología y la política ambiental, analizar los conflictos contemporáneos por los recursos naturales e identificar a las/los actores involucrados, los intereses económicos y las dinámicas políticas

subyacentes. Además, de explorar las múltiples formas en que se construye la “naturaleza” y sus implicaciones para las concepciones de bienestar y desarrollo.

En el inicio del curso, se evidenciaban las ideas previas que tenían las/los estudiantes acerca de la crisis ecológica. Generalmente, veían el “cuidado” del medioambiente como una responsabilidad personal y afirmaban que todo el mundo es igualmente responsable para la crisis planetaria ecológica. Tenían una forma muy sencilla de entender los temas ecológicos. Consideraban la crisis ecológica como un impacto acumulativo de irresponsabilidad personal. Proponían soluciones como el reciclaje y el uso de pitillos de bambú. Varios manifestaban frustración en tener que tomar todo un curso sobre los asuntos medioambientales porque creían que “ya sabían” que uno “tenía que cuidar el medioambiente”. No pensaban que el curso aportaría algo más a su formación ciudadana.

Las ideas de las/los estudiantes se alinean con el modelo de la ciudadanía personalmente responsable. El desafío del curso es ampliar sus perspectivas para pensar en otras formas de ejercer la ciudadanía, especialmente la ciudadanía orientada a la justicia social. La gran mayoría de las/los estudiantes llegaban al curso sin mucho conocimiento de las ciencias sociales, por lo cual era necesario combinar una introducción a muchos conceptos básicos de las ciencias sociales con temas especializadas en la ecología política.

Multiperspectivismo Mediante la Educación Ambiental

Una de las competencias que la universidad plantea fortalecer mediante las electivas del CTS es el multiperspectivismo. Para lograr este objetivo, diseñé el curso en la forma de debates. Después de empezar con una introducción al tema de la crisis ecológica planetaria y el calentamiento global, dedicamos unas semanas al debate entre dos posiciones: el capitalismo natural y el ecologismo anticapitalista. Este debate tiene que ver con la relación entre la superación de la crisis ecológica y el sistema económico.

Por un lado, Paul Hawken, Amory Lovins and Hunter Lovins (2013) en su libro *Natural Capitalism* argumentan que la superación de los problemas ecológicos necesita las políticas del libre mercado capitalista, pero con el

reconocimiento del capital natural (los recursos naturales y los sistemas de vida). Por otro lado, desde el enfoque del Marxismo ecológico, hay varios autores que argumentan que es el sistema capitalista y sus lógicas que causaron la crisis ecológica y que es necesario cambiar el sistema económico (Magdoff y Foster, 2011). Después de leer los textos y analizar los conceptos, las/los estudiantes se dividen en pequeños grupos y participan en un debate fantasía entre los autores de los textos. Cada estudiante juega el papel de un autor para profundizar en los argumentos de cada texto y así entender las perspectivas opuestas sobre el tema.

El segundo tema de debate es entre dos escuelas del pensamiento ecológico: la ecología profunda y el ecologismo de los pobres. La corriente de la ecología profunda se enfoca en la preservación de las selvas vírgenes y aboga por eliminar la presencia humana en estos espacios. Esta corriente surge en los países occidentales y tiene como prioridad la ampliación de las áreas protegidas y reducir la población humana en el planeta para restaurar ambientes prístinos. Sin embargo, como señalan Ramachandra Guha y Martinez-Alier (1997), el problema con la ecología profunda es que no toma en cuenta la realidad de la mayoría de las sociedades en el sur global donde hay comunidades que viven en la selva desde hace mucho tiempo. Además, presupone que la presencia de los seres humanos en la selva inevitablemente resulta en la deforestación masiva y la extinción de especies, reduciendo la protección ambiental a la protección de selvas vírgenes.

En contraste, el ecologismo de los pobres cuestiona la división dicotómica entre los seres humanos y el medioambiente, considerando a los sectores populares como los principales defensores del medioambiente, ya que son las víctimas del modelo de desarrollo que causa la degradación ecológica. Según esta corriente, no se puede homogenizar a la especie humana para analizar la relación entre los seres humanos y el medioambiente. Como ejercicio, los y las estudiantes analizan diferentes casos de conflictos socioambientales y encuentran el mismo patrón: grandes corporaciones transnacionales y las oligarquías siempre se benefician de los proyectos que causan degradación ecológica y la mayoría de la población empobrecida del mundo sufre las consecuencias. En otras palabras, las actividades económicas que degradan el

medio ambiente no solo enfrentan a los humanos contra la naturaleza, sino que también enfrentan a unos humanos contra otros.

Siguiendo en esta línea, el próximo tema de debate está relacionado a los conceptos de Antropoceno y Capitaloceno. Antropoceno es el concepto que refiere a una nueva época geológica en la que ha entrado el planeta por el impacto de las actividades humanas como la emisión de los gases de invernadero. Por otro lado, el concepto de Capitaloceno surge en crítica al de Antropoceno, señalando que es el proceso de acumulación capitalista que era el motor principal de dichos cambios geológicos. La introducción a este debate abre la posibilidad de tratar el tema de quiénes son más responsables para la crisis ecológica. En la clase, analizamos los datos de las emisiones per cápita desde 1750 para reflexionar acerca de las cuestiones de la responsabilidad histórica, la deuda histórica y la economía política del medioambiente. Partiendo de esta base, el curso continúa con temas como la relación de los problemas ambientales con las otras variables de la diferencia social como la clase, la raza y el género.

Al tratar la relación entre los problemas ambientales y las variables de la diferencia social como la raza, la clase y el género, el curso trata los aportes de corrientes ecologistas como el ecologismo de los pobres, la ecofeminismo y el ecologismo anti-racista/indígena. Al analizar una gran variedad de conflictos socioambientales y movimientos ecológicos en diferentes partes del mundo con estos enfoques, los y las estudiantes ven cómo la protesta social funciona como una forma común de ejercer la ciudadanía cuando los sistemas de representación política en democracias liberales no responden a las necesidades y los reclamos de la ciudadanía. Abordar estos aspectos estructurales de la crisis ambiental facilita la conceptualización concreta de la ciudadanía orientada a la justicia social que insiste en analizar críticamente las estructuras sociales, políticas y económicas para ver más allá de las causas superficiales y cuestionar los esquemas establecidos en vez de actuar dentro de sus límites. Además, profundizar en las diversas manifestaciones de la ciudadanía orientada a la justicia social también es una forma de concebir el ejercicio de ciudadanía como un campo de disputa y debate constante, que a su vez fortalece la competencia de multiperspectivismo entre los y las estudiantes.

Método de casos para fortalecer las competencias

El método de casos es una estrategia didáctica muy útil para fortalecer las competencias ciudadanas del multiperspectivismo y el pensamiento global-local. El análisis de casos y la necesidad de ver un problema desde múltiples perspectivas, puntos de vistas e intereses ayuda a los y las estudiantes salir de la concepción de la educación como aprendizaje de hechos e información. Aunque los y las estudiantes en las carreras de ciencias sociales están acostumbrados a la idea del multiperspectivismo, es más desafiante para los que estudian las ciencias naturales, ciencias administrativas e ingeniería. Como señalan Rafael Silva y Ana María Ayala en su trabajo sobre la enseñanza de la ética profesional en la universidad, la apuesta pedagógica de todos los cursos que pertenecen a la línea de la formación ciudadana es potenciar la capacidad deliberativa y el razonamiento crítico, ya que “la enseñanza de la ética no puede partir de verdades ya dadas que los estudiantes deben aprender como quien aprende una fórmula matemática o física” (R. S. Silva Vega y Ayala Romaña, 2020, p. 89). Para estos autores, la enseñanza de la ética se enfoca en fortalecer disposiciones, capacidades y hábitos éticos, como la argumentación racional, la escucha de las ideas ajenas, el disenso respetuoso y la empatía por el otro.

Un caso es una forma de narración de un acontecimiento o proceso real que incluye datos sobre el contexto general, los actores involucrados y las cuestiones y dilemas éticos involucrados. El caso que analizamos en el curso Naturaleza, Cultura y Poder tiene que ver con los conflictos socioambientales generados por las políticas extractivistas en América Latina.

El extractivismo ha sido un gran tema de debate en América Latina. Los gobiernos consideran estas políticas como indispensables para el desarrollo de los países. Sin embargo, existen varias críticas a estas políticas que surgen de grupos diversos como los y las activistas ecologistas y las comunidades indígenas y afrodescendientes. Las políticas extractivistas causan problemas socioambientales de escalas macro y micro, es decir, tienen impactos globales y también locales. Por un lado, aumenta el calentamiento global y, por otro lado, causan sequías y contaminación del agua, aire y suelo en el contexto local, perjudicando las comunidades locales en los sitios de extracción del petróleo, hidrocarburos y minerales.

Los gobiernos progresistas del continente ponen en práctica otra variante del extractivismo que denomino el neoextractivismo redistributivo. Los gobiernos de países como Bolivia y Ecuador (durante la presidencia de Rafael Correa) aumentaron las regalías que recibe el Estado de estos proyectos extractivistas y las utilizaron para financiar proyectos de desarrollo rural, otorgar bonos para grupos sociales vulnerables y mejorar los servicios básicos como educación, salud y viviendas. Como resultado de estas políticas redistributivas, estos gobiernos lograron reducir la pobreza y la desigualdad, ganándose el apoyo entre muchos sectores populares del país. Cuando algunas comunidades resisten estos proyectos, otros sectores sociales apoyan estas iniciativas porque ven los beneficios materiales que trae el neoextractivismo redistributivo.

Los grupos que apoyan las políticas neoextractivistas argumentan que tienen derecho sobre los recursos naturales en el subsuelo de su país por ser ciudadanos. Sin embargo, las comunidades que habitan el territorio donde se encuentra el sitio de extracción denuncian que estas políticas ponen en peligro el medioambiente local y sus formas de sustento. Más allá de lo material, también señalan que tienen una relación filial con las especies no humanas, ríos y montañas en sus territorios. Es una forma radicalmente diferente de relacionar con “la naturaleza” que se conceptualiza como las ontologías relacionales, a diferencia de la ontología dualista basado en la distinción entre los seres humanos y la naturaleza que caracteriza la modernidad occidental.

Como ejercicio de análisis de caso, los y las estudiantes analizan casos específicos que representan el extractivismo y el neoextractivismo. Como ejemplo de extractivismo, tratamos el caso de la mina de carbón Cerrejón en Colombia, y como un caso emblemático de neoextractivismo redistributivo, analizamos la extracción del petróleo en el parque nacional Yasuní en Ecuador. Con base en la comparación de los dos casos, los y las estudiantes contestan las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los asuntos ambientales en los dos casos?
- ¿Qué conflictos sociales se generan estos dos proyectos?
- ¿Quiénes se benefician de estos dos proyectos y quiénes son afectados en forma adversa directa e indirectamente? (con atención a los múltiples

ejes de la diferencia social analizados en el curso como clase, raza y género).

- Basado en el análisis de estos dos casos, explicar las diferencias entre el extractivismo y el neoextractivismo redistributivo.
- ¿Cuáles son los problemas éticos que se presentan en cada caso?

Generalmente, los y las estudiantes no tienen mucha dificultad en identificar los asuntos ambientales y los conflictos sociales en ambos casos. Sin embargo, las respuestas a la pregunta acerca de los actores involucrados muchas veces quedan incompletas. En el caso del Cerrejón, los beneficiarios del proyecto son las empresas transnacionales y el gobierno colombiano, mientras que los y las residentes de la zona son afectados adversamente por los impactos ambientales graves. El proyecto de megaminería resulta en el deterioro de la cuenca del río Ranchería debido a la deforestación del área y también afecta las aguas subterráneas, la flora, fauna y los asentamientos humanos. Los más afectados son los indígenas Wayuu y unas comunidades afrodescendientes que residen en la zona. Las franjas territoriales de La Guajira, que son espacios ancestrales y sagrados para los Wayuu, se convierten en un bien comercial para el Cerrejón, lo que provoca conflictos entre comunidades del pueblo Wayuu y la industria carbonífera. En busca de poder explotar libremente estas zonas, comienzan a expropiar de sus territorios tanto a las comunidades indígenas como a los afrocolombianos habitantes de Tabaco. Las políticas neoliberales del estado colombiano dan más beneficios a las empresas transnacionales, reflejado en el hecho de que cada vez pagaban menos regalías.

Analizar el caso del parque Yasuní en Ecuador es más complicado. El parque Yasuní es uno de los sitios con mayor biodiversidad en el mundo y, al mismo tiempo, tiene grandes reservas de petróleo. En 2007, el entonces presidente de Ecuador, Rafael Correa, lanzó una iniciativa muy novedosa e innovadora Yasuní-ITT para proteger la reserva natural. Propuso que Ecuador desistiría de explorar petróleo en el parque si la comunidad mundial contribuía con aproximadamente \$350 millones anuales durante diez años como compensación para evitar la emisión de 400 millones de toneladas métricas de dióxido de carbono a la atmósfera. Según los cálculos, este monto equivaldría al 50% de las ganancias que Ecuador tendría al extraer petróleo

en Yasuní. Desafortunadamente, el apoyo de la comunidad internacional no fue suficiente. En 2013, Correa canceló la iniciativa porque solo se recaudó el 13.3% de las donaciones necesarias. Él hizo una declaración contundente criticando la hipocresía de los países más responsables por la contaminación ambiental que no quisieron aportar a la iniciativa y avisó que van a empezar la exploración del petróleo en 0.1 % del parque.

El gran dilema ético que presenta el caso del proyecto Yasuní es que, a diferencia de otros proyectos extractivistas como el del Cerrejón, la extracción del petróleo en el parque no trae beneficios mayores solamente a las grandes empresas transnacionales, sino también a una gran parte de la población mayoritaria en Ecuador. En el modelo neoextractivista, el gobierno juega un papel proactivo en redistribuir la riqueza para beneficiar a los sectores populares del país. Las regalías que recibe el estado ecuatoriano con los proyectos extractivistas son mucho más altas que las que recibe el estado colombiano, y el gobierno utiliza estos recursos para beneficiar la mayoría de la población y así reducir la pobreza y la desigualdad. Por lo tanto, el caso de Yasuní-ITT añade otro nivel de complejidad a la cuestión de las relaciones entre la sociedad y el medioambiente, ya que el conflicto de intereses no es solamente entre las oligarquías económicas por un lado y los sectores populares y el medioambiente por el otro, sino también entre diferentes sectores populares. Aquí los intereses y las cosmovisiones de los indígenas que viven en el parque Yasuní entran en conflicto con los de los sectores populares mayoritarios del país (que también incluyen otras poblaciones indígenas) que son los principales beneficiarios de las políticas redistributivas del gobierno ecuatoriano.

Analizar estos dos casos permite el fortalecimiento de la competencia de multiperspectivismo, haciendo que los y las estudiantes se pongan en los zapatos de los y las diferentes actores con empatía. Aunque los ejercicios de análisis de caso muchas veces piden a los y las estudiantes tomar una decisión para resolver el dilema ético, en este caso no hay ese requisito. En lugar de tomar una decisión y justificarla, el acto de razonamiento moral que hacen los y las estudiantes es analizar el dilema ético en todos sus aspectos, desde múltiples perspectivas, e identificar las implicaciones éticas de cada decisión posible para resolver el dilema.

Además de multiperspectivismo, este ejercicio también fortalece la competencia de pensamiento global-local. Cuando se identifican los actores afectados indirectamente por los dos proyectos, es importante pensar en la cuestión de la escala. Los impactos ambientales de los dos proyectos analizados son globales y locales al mismo tiempo. La extracción de carbón y petróleo emite gases de invernaderos y aumenta el calentamiento global por lo cual su impacto es de alcance planetario. En este sentido, todo el mundo está afectado de forma adversa. Al mismo tiempo, estos proyectos también tienen impactos locales específicos, donde los y las habitantes de las zonas de extracción sufren las peores consecuencias. Por lo tanto, el análisis de estos casos permite desarrollar enfoques que analizan las múltiples dimensiones de las relaciones dinámicas y complejas entre lo global y lo local, una competencia indispensable en el mundo contemporáneo.

Justicia Racial y Formación Ciudadana Mediante Estudios de CTS

La otra electiva que enseño en la línea de formación ciudadana mediante CTS se llama Raza, Naturaleza y Cultura. Este curso trata temas relacionados con la raza y el racismo desde una perspectiva CTS. Introduce a los y las estudiantes a debates sobre raza y genética, la construcción social de “hechos” científicos sobre la diferencia humana, el mestizaje, el multiculturalismo, la pigmentocracia y el racismo estructural. El material del curso incluye lecturas, documentales y largometrajes. El abordaje del tema del curso es interdisciplinario con lecturas extraídas de la antropología física, la antropología sociocultural, la sociología y la historia.

Varios expertos en el campo de la formación ciudadana señalan la importancia de incluir el componente de educación antirracista en la línea de educación ciudadana porque el racismo impide a algunos ciudadanos disfrutar sus plenos derechos ciudadanos. George Dei (2008) afirma que un desafío importante para la educación ciudadana es conectar los temas relacionados a los derechos de la ciudadanía con una práctica crítica y antirracista, y tener un prisma crítico anticolonial para comprender las prácticas escolares. Conectar el antirracismo

con la formación ciudadana permite abordar cuestiones como el colonialismo, el imperialismo y la esclavitud humana para comprender las nociones de nación, ciudadanía y pertenencia a la comunidad. Incluir temas acerca de la diversidad y opresión racial adquiere mayor relevancia en el contexto del desafío que plantean diferentes grupos a las nociones asimilacionistas de ciudadanía en diferentes partes del mundo (Banks, 2004).

Dilworth (2004) afirma que la apuesta de los defensores de la inclusión de educación multicultural en la formación ciudadana es ayudar a los estudiantes a adquirir los conocimientos, habilidades y valores necesarios para vivir en un mundo pluralista y abordar los siguientes temas en el currículo: (1) conciencia cultural crítica, (2) identidades, (3) pluralismo cultural, (4) distribución desigual de recursos y oportunidades, y (5) problemas sociopolíticos derivados de largas historias de opresión.

Uno de los objetivos principales del curso es desestabilizar la idea común de la práctica científica como algo separado de “lo social”. La primera parte del curso aborda temas como la historia de las construcciones científicas de la diferencia humana y la relación entre la práctica científica y los sistemas de poder colonial. Tratamos la historia del racismo científico del siglo XIX, que construyó ideas de la superioridad racial europea enraizadas en el darwinismo social, que a su vez funcionó como la justificación del colonialismo y la esclavitud. Tratamos varias manifestaciones del racismo científico como la antropometría (la ciencia de medir cráneos y establecer correlaciones entre estas mediciones y la inteligencia de diferentes grupos raciales), la eugenesia (la ciencia de mejorar la población y crear una raza superior de personas a través de la cría controlada y la esterilización a los biológicamente no aptos) y las pruebas de inteligencia (que discriminaba a la población migrante).

En esa unidad del curso, se presta atención especial a la relación entre el conocimiento científico, las opiniones populares y las políticas estatales. Cuestionando la idea de la objetividad y la neutralidad de la práctica científica, las lecturas del curso muestran como las ideas religiosas de las épocas previas tenían una relación significativa con “la ciencia de la raza”. Las ideas populares sobre la blancura influyeron tanto en los esfuerzos científicos como en las decisiones legales. Por ejemplo, en los casos de concesión o denegación de

la ciudadanía por motivos de raza, los jueces citaron en sus decisiones tanto estudios científicos como lo que llamaron “conocimiento común”.

En la segunda mitad del siglo veinte, debido a los horrores del holocausto nazi, prácticas y acontecimientos que antes existía en las colonias sucedieron en el corazón de Europa. La reflexión que provocó estos acontecimientos causó cambios profundos en la producción científica acerca de la variación humana. Ya no era justificable pensar en términos de la superioridad racial de unos humanos sobre los otros. La segunda mitad del siglo XX también fue testigo de varios procesos: la independencia de los países colonizados en Asia y África y el fin de las políticas de segregación en Estados Unidos y Sudáfrica. Todos estos procesos tuvieron impacto en la producción del conocimiento científico.

La primera parte del curso trata el tema de racismo científico y su relación con el poder colonial. En la última parte, analizamos los avances actuales en el campo de la genética que tiene como un hallazgo principal la inexistencia de la raza como una categoría de clasificación biológica. Investigaciones actuales muestran que la raza simplifica la complejidad biológica al organizarla en categorías, ya que muy pocos genes contribuyen a las expresiones externas del fenotipo.

Sin embargo, al abordar los avances en la investigación en el campo de la genética, es necesario evitar caer en insistir en la división simplista entre la ciencia objetiva (de la genética contemporánea) y la pseudociencia (el racismo científico del siglo IX). Lo que plantea el campo de CTS es desestabilizar la idea de la posibilidad de una ciencia totalmente objetiva, libre de la contaminación de lo social. Se dedica una unidad del curso a los estudios de las investigaciones contemporáneas en el campo de la genómica desde la perspectiva CTS. La lectura para esta unidad es Genómica mestiza. Este estudio se basa en etnografías de los laboratorios de genómica en diferentes países de Latinoamérica (Wade et al., 2014). El hallazgo principal del proyecto es que las ideas naturales y culturales complejas sobre las poblaciones y las ideas preexistentes sobre raza, etnia, nación y género entraron en el trabajo de los laboratorios de genética y están profundamente arraigadas en la práctica de la ciencia. Los y las autores relacionan la elección de categorías utilizadas por los investigadores para estudiar las composiciones genéticas de la población con aspectos de sus biografías individuales, visiones del mundo, las relaciones

sociales entre los integrantes de los equipos de la investigación y la cultura de la academia, entre una gama de otros factores socioculturales. Por lo tanto, estos estudios reafirman que la práctica científica y el mundo social son mutuamente constitutivos. Sin embargo, afirmar que los hechos científicos se construyen socialmente no significa que sean fabricaciones sociales inválidas. Más bien, señalan que por la influencia que ejercen varios aspectos socioculturales sobre la práctica científica, el conocimiento es siempre parcial y situado.

Comprender el concepto de conocimiento situado es clave para el fortalecimiento de la competencia ciudadana de multiperspectivismo. El aporte especial que hace un curso de CTS al desarrollo de tal competencia es que cuestiona la separación entre el mundo social donde se aplica el multiperspectivismo y el mundo esotérico y especializado de la ciencia donde se reina la objetividad. Es la dicotomía entre la objetividad y la subjetividad que relega los debates y confrontaciones entre perspectivas plurales al ámbito de lo subjetivo. Sin embargo, como señalan Gordillo, Osorio y López (2000), aunque la apuesta de la educación en CTS es desmitificar la ciencia, es importante no confundir desmitificar con descalificar. En sus palabras, “desmitificar no supone arrojar una sombra de duda sobre la ciencia sino al contrario: resaltar sus logros a la luz de sus limitaciones humanas y servidumbres valorativas.” (Gordillo et al., 2000).

Desmitificar sin descalificar la ciencia dentro del marco del multiperspectivismo es uno de los desafíos mayores de la pedagogía en campo de CTS. Por ejemplo, una estrategia didáctica que se utiliza en el curso de Raza, Naturaleza y Cultura es organizar debates de fantasía. Grupos de estudiantes juegan diferentes roles en un debate simulado. Por ejemplo, cuando se trata el tema de los avances contemporáneos en genética, los y las estudiantes simulan una conversación entre unas personas que creen que se puede clasificar a los seres humanos en diferentes razas y otras que conocen los descubrimientos actuales que invalida el concepto de la raza en el sentido biológico. Cuando se trata el tema de la historia del racismo científico, los y las estudiantes simulan un viaje por el tiempo y conversan con los científicos del siglo XIX que desarrollaron teorías del racismo científico y los científicos contemporáneos que trabajan en el proyecto genómico para comparar y contrastar las concepciones de la variación humana en el siglo XIX y la

época contemporánea. En las unidades que tienen que ver con las formas de racismo contemporáneo en Colombia y Estados Unidos en el contexto de las políticas como el multiculturalismo, y el fin de la segregación legal, los debates de fantasía son entre personas que creen que ya no existe racismo y representantes de los movimientos sociales que denuncian la persistencia de racismo en estos países.

Además de permitir el desarrollo de competencias analíticas y argumentativas en los y las estudiantes, estos ejercicios también muestran las formas en que el trabajo de los científicos puede incidir en debates públicos. Aunque en términos del desarrollo de competencias ciudadanas mediante estudios en el campo de CTS, el objetivo de tales ejercicios es fortalecer la competencia de multiperspectivismo, surgió un dilema durante su implementación. En los debates de fantasía, los y las estudiantes presuponían que el/la moderador(a) tenía que mantener una posición neutral. Esto los llevó a hacer regularmente declaraciones como “hay múltiples puntos de vista y todos deben ser respetados”. La pregunta clave que surge en este contexto es si se puede considerar del mismo valor una declaración que se basa en la investigación sistemática y otra que no. Por ejemplo, en el debate de fantasía entre las personas que creen que se puede clasificar a los seres humanos en diferentes razas y otras que conocen los descubrimientos actuales sobre el tema, vario(a)s estudiantes hicieron declaraciones abiertamente racistas (que no se pueden reproducir aquí) como una forma de iniciar el debate, pero la actividad, en muchos casos terminaba con el/la moderadora concluyendo que es un tema con múltiples puntos de vista y que cada uno merece respeto. Aquí se evidencia el riesgo de enfatizar que el conocimiento científico es parcial y que es una construcción social si uno no insiste simultáneamente que reconocer este aspecto de la ciencia no significa invalidarla y que desmitificar la ciencia no implica descalificarla.

Educación anti-racista para la ciudadanía orientada a la Justicia Social

La ciencia actual comprueba que el concepto de la raza no tiene validez para entender la variación humana biológica. Sin embargo, el racismo en el

mundo no se acabó, sino que tomó otras formas. El curso continúa a tratar esta cuestión: ¿Qué factores explican la persistencia del racismo en el mundo contemporáneo? Esta pregunta también asume relevancia en el análisis de la apropiación cotidiana de la ciencia y tecnología. La pregunta central que surge en este contexto es la siguiente: ¿Hasta qué punto los avances contemporáneos en la investigación sobre la variación biológica humana con base en la genética lograron cambiar percepciones populares acerca del tema?

Para abordar esta cuestión, en la clase, hacemos énfasis en la distinción que hace Jane Hill entre la teoría popular (folk theory) y la teoría crítica (critical theory) de la raza y el racismo. Hill (2009) utiliza el concepto de “la teoría popular” para referirse a las comprensiones cotidianas del mundo. Los teóricos populares no son necesariamente irreflexivos, pero se basa en el pensamiento relativamente menos sistemático. Una diferencia clave entre la teoría popular y la teoría crítica tiene que ver con la forma en que trata la evidencia contraria. La teoría popular invisibiliza la evidencia contradictoria o utiliza explicaciones “ad hoc” o “estipulativas” para ellas en vez de analizarla críticamente.

La teoría popular de la raza sostiene que estas razas son biológicamente reales. Por otra parte, la teoría crítica se basa en las investigaciones actuales en el campo de genética y antropología física que muestra que no hay validez biológica para la categoría de raza, ya que la cantidad de variación genética entre grupos raciales (socialmente contruidos) es ampliamente superada por la variación que existe dentro de los mismos grupos. Otra premisa de la teoría popular es que el racismo es solamente una cuestión de creencias, intenciones y acciones individuales. En la teoría popular, un racista es una persona que cree que las “personas de color” son biológicamente inferiores a los blancos. También se considera esas personas como ignorantes, viciosas o incluso locas, y se afirma que no representan la opinión mayoritaria en la sociedad. Se cree que su ignorancia puede ser superada por la educación.

En otras palabras, se piensa que las prácticas racistas suceden por la voluntad de los perpetradores de estos actos quienes están motivados por sus creencias, emociones e intenciones individuales. La teoría crítica del racismo, en contraste, considera las manifestaciones individuales y aisladas del maltrato racial y odio racial solamente como una de las manifestaciones del racismo y hace hincapié en las dimensiones colectivas y estructurales del racismo.

En el curso, se adopta el marco de la teoría crítica del racismo para analizar la persistencia del racismo por la reproducción intergeneracional de los privilegios y desventajas raciales, y también por las formas de discriminación actuales. Las lecturas y materiales audiovisuales tratan temas como la segregación residencial, discriminación en el mercado laboral, racismo en el sistema de justicia penal, representación de los sectores radicalizados en los medios de comunicación, entre otros. Se hace énfasis espacialmente en los aspectos estructurales del racismo que va más allá de las manifestaciones individuales del racismo.

Los procesos de racialización y los significados de las categorías de la clasificación racial no son iguales en diferentes partes del mundo. Examinar las formas diversas y versátiles que ha tomado la raza en diferentes períodos históricos y regiones desde una perspectiva comparativa es indispensable para entender raza como una construcción social, y poder identificar y diferenciar los impactos de racismo en diferentes contextos espaciotemporales. También es importante para fortalecer la competencia del pensamiento global-local. Con este fin, el curso trata las similitudes y diferencias entre las formaciones raciales en diferentes partes del mundo, enfocándose principalmente en las Américas con una comparación entre los sistemas de clasificación racial en Estados Unidos y América latina.

Los impactos de la evasión racial en la educación han sido ampliamente discutidos en el contexto de los Estados Unidos (Annamma et al., 2017; Chapman, 2013; Husband, 2010; Williams y Land, 2006). En América Latina, el proyecto racial de mestizaje que puso al mestizo en el centro del ideal nacional y desdibujó las fronteras raciales condujo a una paradoja particular. Como observan Mónica Moreno y Peter Wade (2022), aunque el racismo está profundamente arraigado en la región, está “velado, no reconocido, mal reconocido, minimizado o con su significado deslegitimado” (p. 7). Por lo tanto, la minimización del racismo que es característica de los discursos posraciales en otras partes del mundo tiene profundas raíces históricas en América Latina (Wade y Moreno-Figueroa, 2022). Este contexto hace que las iniciativas de alfabetización racial en las universidades sean aún más importantes. Para lograr este objetivo, los y las estudiantes leen los trabajos sobre las manifestaciones del racismo estructural.

La educación anti-racista tiene que poner mayor énfasis en la diferencia entre racismo estructural y prejuicio racial individual. Es necesario hacer hincapié en el hecho de que la noción socialmente construida de raza forma una estructura social que otorga privilegios sistemáticos a unos grupos a expensas de otros. Una persona que no tenga prejuicios raciales también puede beneficiarse del racismo estructural por los privilegios raciales que el/ella hereda. En otras palabras, los individuos que pertenecen a los grupos dominantes (como los blancos en Estados Unidos y los blanco-mestizos en Latinoamérica) obtienen el botín del sistema racista incluso cuando no son racistas personalmente. Como señala Eduardo Bonilla Silva en su trabajo sobre “racismo sin racistas” en Estados Unidos, muchas acciones que tienen consecuencias racistas y sustentan la estructura racista no son producto de intenciones racistas explícitas, sino de estructuras raciales que producen privilegios para los blancos y desventajas para las personas de color.

Entender el fenómeno de racismo más allá de sus manifestaciones superficiales en la forma de odio racial individual también implica la transición desde el modelo de la ciudadanía personalmente responsable hacia el modelo de la ciudadanía orientada a la justicia social. Para formar una ciudadanía orientada a la justicia social, es clave visibilizar estas formas estructurales y sutiles de la reproducción de formas de opresión. Tal enfoque permite entender que no se resuelve el problema del racismo por el buen trato y entender mejor al otro, y que tiene que haber medidas redistributivas y reparaciones para las poblaciones racializadas como los negros y los indígenas. Además, para fortalecer las competencias ciudadanas anti-racistas, es necesario abordar las experiencias de las prácticas de resistencia al racismo porque, en el marco de la ciudadanía orientada a la justicia, los actos de protesta y la movilización social son formas importantes de ejercer la ciudadanía. En el curso tomamos como ejemplos del activismo anti-racista la movilización de las mujeres negras en Colombia contra la minería, la lucha de los liberadores de madre tierra (un movimiento liderado por los indígenas Nasa en Colombia) y Black Lives Matter en Estados Unidos, entre otros.

Conclusiones

Para muchos/as estudiantes, escuchar de la construcción social del conocimiento científico desafía la creencia común en la existencia de la práctica científica totalmente separada de los procesos sociales. En este contexto, la educación en CTS permite desmitificar la ciencia y hacer que “la tecnociencia pierde el pedestal que la colocaba en un topos cuasidivino en relación con la sociedad y pasa a ser considerada como una construcción social más, aunque con un alto grado de desarrollo institucional” (Gordillo et al., 2000, p. 9). Para hacer hincapié en la relación entre lo científico y lo social, es necesario tratar la construcción social del conocimiento científico y también el impacto del conocimiento científico en las diferentes dimensiones de la vida social.

El análisis de las experiencias de enseñar estos dos cursos muestra el papel de la educación en CTS para la formación ciudadana. El fin de la educación en CTS es la formación de una ciudadanía consciente del papel social del desarrollo científico-tecnológico y con capacidad para asumir una participación activa en su control democrático. Por lo tanto, en el mundo contemporáneo donde las innovaciones científicas y tecnológicas ocurren a un ritmo cada vez mayor, la inclusión de CTS en el currículo universitario es indispensable para formar una ciudadanía orientada a la justicia social

Referencias

- Annamma, S. A., Jackson, D. D. & Morrison, D. (2017). Conceptualizing color-evasiveness: using dis/ability critical race theory to expand a color-blind racial ideology in education and society. *Race Ethnicity and Education*, 20(2), 147–162. <https://doi.org/10.1080/13613324.2016.1248837>
- Banks, J. A. (2004). *Diversity and citizenship education: global perspectives*. Jossey-Bass.

- Chapman, T. K. (2013). You can't erase race! Using CRT to explain the presence of race and racism in majority white suburban schools. *Discourse*, 34(4), 611–627. <https://doi.org/10.1080/01596306.2013.822619>
- Dei, G. (2008). *Anti-racism Education for Global Citizenship*. Brill. <https://doi.org/https://doi.org/10.1163/9789087903756>
- Dilworth, P. P. (2004). Multicultural Citizenship Education: Case Studies from Social Studies Classrooms. *Theory & Research in Social Education*, 32(2), 153–186. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00933104.2004.10473251>
- Gonzales, V. (2021). Educación ambiental para la formación ciudadana: una mirada desde la ecología política. Universidad Icesi.
- Gordillo, M. (2005). Cultura científica y participación ciudadana: materiales para la educación CTS. *Revista CTS*, n°, 6, 123–135. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92420605>
- Gordillo, M., Osorio, M. C. & López Cerezo, J. A. (2000). La educación en valores a través de CTS. En *La educación en valores a través de CTS*. En: *La Educación en valores en Iberoamérica*. Foro Iberoamericano sobre Educación en Valores. Montevideo, Uruguay, 2 al 6 octubre de 2000. Papeles Iberoamericanos, OEI.
- Guha, Ramachandra. & Martí ´nez Alier, Juan. (1997). *Varieties of environmentalism: essays North and South*. Earthscan Publications.
- H. Hill, J. (2009). The Everyday Language of White Racism. *Journal of Sociolinguistics*, 13(5), 689–694. https://doi.org/10.1111/j.1467-9841.2009.00430_1.x
- Hawken, P., Lovins, A. B. & Lovins, L. H. (2013). *Natural Capitalism The Next Industrial Revolution*. Routledge.
- Husband, T. (2010). He's Too Young to Learn About That Stuff: Anti-Racist Pedagogy and Early Childhood Social Studies. *Social Studies Research and Practice*, 5(2), 61–75. <https://doi.org/10.1108/SSRP-02-2010-B0006>
- Magdoff, F. & Foster, J. B. (2011). *What every environmentalist needs to know about capitalism: a citizen's guide to capitalism and the environment*. NYU Press.
- Silva Vega, R. S. & Ayala Romaña, A. M. (2020). Enseñanza de la ética profesional y su transversalidad en el currículo universitario (R. Silva Vega, Ed.; CED). Universidad Icesi. <https://doi.org/https://doi.org/10.18046/EUI/vc.3.2020>

- Swartz, R. J., Costa, A. L., Beyer, B. K., Reagan, R. & Kallick, B. (2008). Thinking-based Learning: Promoting Quality Student Achievement in the 21 st Century.
- Wade, P., Lopez-Beltran, C., Restrepo, E., Ventura, R., Fundação, S., Cruz, O., Fiocruz, /, Nacional, M. & Ufrj, /. (2014). Mestizo genomics: race mixture, nation, and science in Latin America. <https://www.researchgate.net/publication/291102920>
- Wade, P. & Moreno-Figueroa, M. (2022). Against Racism: Organizing for Social Change in Latin America.
- Wenger, E. (2006). Communities of practice in and across 21st century organizations. Communities, 1–9.
- Westheimer, J. & Kahne, J. (2004). What Kind of Citizen? The Politics of Educating for Democracy. En American Educational Research Journal Summer, 41(2). www.mills.edu/ICL
- Williams, D. G. & Land, R. R. (2006). Special Focus: The Legitimation of Black Subordination: The Impact of Color-Blind Ideology on African American Education. The Journal of Negro Education, 75(4), 579–588. <http://www.jstor.org/stable/40034659>

08

Yo participo, tú participas... ¿Ellos deciden?

Reflexiones sobre un curso en Ciencia
Tecnología y Sociedad de la línea de
Participación Ciudadana

Sabina Rasmussen

Universidad Icesi | sabina.rasmussen@u.icesi.edu.co

El curso

El curso en cuestión se llama “Conflictos socioambientales: nuevas miradas de la justicia ambiental” y hace parte de las asignaturas electivas en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) dentro de la línea de ciudadanía del currículo central de la universidad.

Este currículo central hace parte de los programas de pregrado de la universidad y tiene como objetivo aportar a una formación integral. Incluye las líneas de ciudadanía, lenguajes y artes, ciencias y humanidades. La línea de ciudadanía tiene como objetivo “Lograr la capacidad para participar en la defensa de la libertad y la equidad, y en los logros de una vida en democracia” y la “Comprensión de las lógicas sociales, económicas, políticas, institucionales y el desarrollo de capacidades para la convivencia y la producción (Universidad Icesi, 2017, p. 44).

Otro eje del modelo curricular es el modelo del Aprendizaje Activo que se caracteriza por estar “centrado en el aprendizaje y en la construcción autónoma del conocimiento” (Universidad Icesi, 2017, p. 62). El rol del profesor o profesora es crear y orientar experiencias de aprendizaje que permitan a los y las estudiantes profundizar en la construcción de las competencias de su formación ciudadana-profesional. Así, el profesor o profesora elabora estrategias para promover el aprendizaje activo de los y las estudiantes, propiciando “situaciones que le demanden operaciones intelectuales de orden superior: análisis, síntesis, interpretación, inferencia y evaluación” (Universidad Icesi, 2017, p. 63). Este diseño de experiencias de aprendizaje implica sus propios desafíos. No se limita a crear un curso con un currículo adecuado a los objetivos de aprendizaje, sino que implica reflexionar y poner en marcha la creatividad que exige ese diseño. Las particularidades de los cursos de currículo central son varias: son cursos numerosos, en los que participan personas de las más diversas formaciones y bagajes, y plantean reflexiones, en la mayoría de las ocasiones, novedosas e incluso impactantes para quienes asisten; por ejemplo, plantear que los hechos científicos son construidos en el proceso de hacer ciencia (Latour y Woolgar, 1986). Además, se desarrollan en un contexto en el que nociones como “posverdad” o negacionismos científicos varios han

ganado una relevancia sin precedentes en las últimas décadas, modificando el escenario en el que se llevan a cabo estas discusiones (Abellán López, 2021).

Es precisamente este contexto actual el que vuelve más relevante este tipo de cursos. En cierto sentido, sería válido cuestionar por qué trabajar con un campo de conocimiento como Estudios en Ciencia y Tecnología, o Ciencia Tecnología y Sociedad, dado que es un campo que se ha desarrollado principalmente en Europa y Estados Unidos. Además, reivindica la importancia del conocimiento situado, como enfatiza Donna Haraway (1988), uno de sus referentes; es decir, la importancia del contexto en el que el conocimiento se produce para los resultados de esa producción. Podría parecer paradójico, entonces, apostar por cursos en este campo de conocimiento que se ha generado y desarrollado en contextos tan disímiles al nuestro. Sin embargo, el campo también tiene su historia en América Latina.

Como nos muestran Kreimer y Vessuri en su texto *Latin American Science, Technology and Society: a Historical Reflexive Approach* (2018), esta es una historia que puede rastrearse desde la década de 1950, cuando se evidenció una preocupación política por parte de la comunidad científico-tecnológica de la región en relación con temas como la dependencia tecnológica, la problemática relación entre desarrollo científico tecnológico e innovación, y el cuestionamiento de la misma ciencia y sus relaciones con contextos periféricos como el de América Latina. Desde fines de la década de 1960, ciertos actores locales retomaron las discusiones generadas en el Norte Global alrededor del cuestionamiento de las relaciones de la ciencia con el sistema capitalista y la guerra. Por lo tanto, se cuestionaron sus usos, se postuló su no neutralidad y se desafió la idea de su autonomía. Estas discusiones se acompañaron de propuestas de democratización de la actividad científica y un cambio en sus objetivos, como la expresada en la “ciencia para el pueblo” por ejemplo. Así, hasta bien entrada la década de 1980, las discusiones sobre ciencia y tecnología en la región estaban muy ligadas a cuestiones políticas más que a preocupaciones analíticas. Es ya en las décadas de 1980 y 1990 en adelante que el campo empezó a institucionalizarse como campo académico, con programas de formación en diferentes universidades de la región. Según el autor y la autora del texto citado, estamos hoy ya en una cuarta generación de personas pertenecientes al campo CTS, en el que confluyen profesionales de

diversas disciplinas, con predominio de las ciencias sociales, que trabajan en instituciones generalmente dedicadas exclusiva o mayormente a los Estudios en Ciencia y Tecnología, con crecientes lazos internacionales en el campo, con alto rigor académico y con un redescubrimiento de las dimensiones políticas que estaban presentes décadas atrás.

También existen enfoques que piensan las tecnologías en los contextos locales y, de esta manera, se sitúan en nuestros contextos (Mosquera, 2013). Sin embargo, lo que vuelve, a mi entender, particularmente relevante el trabajo y conocimiento alrededor de las posiciones críticas frente a la ciencia y la tecnología que nos presentan los Estudios en Ciencia y Tecnología, o CTS, es la forma en que el discurso anticientífico ha ganado espacios de poder, público y plataformas de difusión a escala global, con impactos en lo local.

Ante este escenario, dedicar una unidad de trabajo del curso a diferenciar las posiciones “tradicional” (García Palacios *et al.*, 2000), que yo llamo “mistificada”, crítica y anticientífica frente a la ciencia es importante. Y no solo por la fuerza que han ganado las posiciones anticientíficas, sino también por la permanencia tozuda de las posiciones mistificadas de la ciencia, que sigue siendo presentada como una actividad capaz de permanecer absolutamente aislada de los contextos sociopolíticos e históricos en los que se genera. Para ello, basta ver la polémica desatada por el documento de Ciencia y Tecnología del actual gobierno en Colombia (Wasserman, 2022).

Lo llamativo en esa discusión es que algunas de estas posiciones esgrimidas por científicos de amplia trayectoria y reconocimiento parecen interpretar las críticas a la ciencia occidental moderna que los Estudios en Ciencia y Tecnología vienen elaborando, justificando, demostrando y evidenciando, como un ataque a la ciencia en general. Esta interpretación ignora, por lo menos, cuatro décadas de discusiones previas en las que los y las autoras de los Estudios en Ciencia y Tecnología han demostrado que las perspectivas críticas no son posturas anticientíficas ni buscan negar la validez de la ciencia, sino representar de manera más adecuada los avatares e intrínquilos de la construcción de los hechos científicos como un proceso enmarañado y complejo de factores epistémicos y extraepistémicos (Latour, 2001).

El curso que presento además se desarrolla en la confluencia de los estudios CTS y la Ecología Política, con una invitación a pensar los conflictos

socioambientales desde la perspectiva de la justicia ambiental. Esto incluye una perspectiva ético-política con origen en los movimientos sociales acerca de las consecuencias de ciertos desarrollos científico-tecnológicos tanto en humanos como en no humanos. Además, tiene como objetivo aportar al desarrollo de las competencias de pensamiento local-global y multiperspectivismo, que son las que orientan el diseño del curso.

En términos metodológicos, es importante resaltar el uso de los casos de estudio como estrategia metodológica de los cursos CTS, que coincide con la estrategia del campo en su conjunto. Según Sismondo (2010):

Los estudios de caso son el corazón (bread and butter) de CTS. Casi todos los hallazgos en el campo crecen de ellos, y tanto quienes se dedican a la investigación como estudiantes aún recurren a artículos basados en casos para aprender las ideas principales y para resolver problemas. (p. VIII) [traducción propia].

Así, estos grupos de estudiantes, heterogéneos y numerosos, se encuentran para reflexionar sobre la participación ciudadana en el marco de los Estudios en Ciencia Y Tecnología¹. Sismondo (2010) lo presenta como un campo interdisciplinario dinámico, con origen en América del Norte y Europa, de

1. Sismondo, en su indispensable texto para la introducción a los Estudios Sociales en Ciencia y Tecnología, *An Introduction to Science and Technology Studies*, considera que la distinción entre Estudios Sociales en Ciencia y Tecnología, y Ciencia, Tecnología y Sociedad ha sido saldada en el ámbito angloparlante. En Inglés STS puede leer Science and Technology Studies, tanto como Science, Technology, and Society. El autor indica que las diferencias entre enfoques que caracterizaban estas dos denominaciones en la década de 1970 y 1980 se han fusionado en un solo campo de intereses y enfoques compartidos. Así tanto el proyecto de filosofía radical que acobijaba la primera denominación, que buscaba entender la ciencia como una actividad social, discursiva y material, y el interés de la segunda denominación, más enfocada a comprender los temas sociales vinculados a los desarrollos de ciencia y tecnología, y cómo esos desarrollos podían aportar a la construcción de sociedades más democráticas e igualitarias, se han entrecruzado y ya no representan posiciones que sea necesario diferenciar (Sismondo, 2010).

Sin embargo, para facilitar la comprensión de quienes se acercan al campo por primera vez, como sucede en los cursos CTS, he encontrado útil hacer énfasis en la noción de Estudios de ciencia y tecnología, para que no se pierda de vista que se trata de un campo académico, con aspiraciones de ser considerado una disciplina, según algunos de sus referentes (ver Jasanoff (2018)), y que no estamos frente a un grupo de reflexiones sueltas acerca de cómo se relacionan Ciencia, Tecnología y Sociedad.

la siguiente manera: “El campo es un resultado de la intersección del trabajo de personas dedicadas a la sociología, la historia, la filosofía, la antropología y otras personas que estudian los resultados de la ciencia, incluyendo la ciencia médica, y la tecnología” (p. VII) [traducción propia]. Su carácter interdisciplinario lo convierte en un espacio diverso e innovador, y su objeto de estudio, la ciencia y la tecnología, le da un lugar clave para la comprensión del mundo actual.

Los Desafíos y sus Respuestas

El hecho de que se trate de una línea del currículo central implica que quienes asisten a los cursos están formándose en carreras diferentes y muy diversas, desde ingenierías hasta humanidades, y tienen la posibilidad de encontrarse y compartir espacios y puntos de vista.

Esta característica nos introduce ya a los primeros desafíos para diseñar y orientar estos cursos. ¿Cómo hablar a estudiantes con formaciones tan diversas? ¿Cómo apelar a los intereses de tan variopinta audiencia? ¿Cómo respetar las diferentes habilidades cultivadas en cada formación profesional? Esta pregunta, para mí personalmente, se traduce en preguntas del tipo: ¿cómo mi formación en Ciencias Sociales, mis sesgos y gustos a la hora de elegir temas y textos, pueden ser lo suficientemente incluyentes como para ser atractivos y accesibles para personas que han elegido trayectorias profesionales que requieren habilidades tan diferentes, como, por ejemplo, ingeniería telemática?²

2. La elección de esta carrera es solo a manera de ejemplo. También fue la primera que surgió mientras escribía este texto porque fue precisamente un estudiante de esa carrera quien me obligó a confrontar estas preguntas de una manera muy directa, y finalmente muy fructífera, para mi ejercicio docente. Al enfrentarse a textos con un lenguaje al que no estaba habituado, con unos conocimientos presupuestos para su comprensión, me desafío a resolver con él los problemas matemáticos a los que su carrera lo entrenaba. Algo así como “la quiero ver a usted haciendo algoritmos”. Una apreciación muy justa que me obligó a revisar los materiales elegidos para el curso y la manera de abordarlos, haciendo un ejercicio más empático frente a las potenciales dificultades a las que nos podemos enfrentar en nuestros procesos formativos.

Así, este campo académico es muy adecuado para este ejercicio, dado que es, por definición, interdisciplinario y diverso, por lo que es posible apelar a muchos y distintos intereses. Además, es posible recrear en el aula algunos de los desafíos que implica la puesta en práctica de la interdisciplinariedad. El lenguaje y la manera de conceptualizar la realidad es uno de ellos. Quienes hayan tenido la oportunidad de trabajar en una investigación académica interdisciplinaria, probablemente tuvieron que lidiar con la creación de acuerdos acerca de los conceptos y sus definiciones usados en el reporte de esta.

A modo de ejemplo: una investigación que realizó el grupo docente de CTS con personas de la comunidad sobre el río Pance generó todo tipo de discusiones a la hora de realizar el informe de investigación y el material de divulgación³. ¿Se debe usar el concepto de cuenca según la visión de biología o el concepto de territorio desde la perspectiva de antropología? ¿Se habla de desarrollo o de buen vivir, como proponen las comunidades? Lo mismo ocurre entre estudiantes de diversas disciplinas a la hora de presentar trabajos conjuntos, lo que implica un entrenamiento importante, tanto para el futuro profesional como para el desarrollo de la competencia de Multiperspectivismo, clave a la hora de pensar en la construcción colectiva a través de la participación ciudadana, y una de las competencias a desarrollar en el curso.

Otro punto interesante para trabajar es cómo desmontar el mito de la ciencia objetiva, neutral y universal. Como mencionamos antes, si el mismo establishment científico e incluso la academia tiene dificultades para deshacerse de este mito, interpretando que su solo cuestionamiento es una crítica a la validez de la ciencia en general, trabajar este tema en clase con estudiantes que han sido formados en esa visión puede ser escabroso, por decir lo menos.

Primero, se ponen en juego los atributos de autoridad entre las ciencias. Como politóloga, he sido duramente cuestionada por estudiantes de biología, por ejemplo, por osar presentar críticas desde la Ecología Política frente a la expansión de los organismos transgénicos en agricultura. No es suficiente

3. Uno de los productos resultado de esta investigación, la Estrategia de Manejo Ambiental de la Subcuenca del Río Pance se encuentra disponible en <http://pance.observatorio.org/wp-content/uploads/2020/10/Estrategia-de-Manejo-Socioambiental-de-Pance-ICESI-2016.pdf>

tener una tesis de maestría al respecto, por ejemplo, si mi formación es en ciencias sociales.

He decidido entonces recurrir a ejemplos que vienen de la biología, trabajados por feministas en ciencia, para evidenciar que tener sesgos es parte de nuestra condición humana, y que la forma de obtener la objetividad, por ejemplo, es a través de la construcción de la misma como un proceso desde múltiples perspectivas. En este punto es interesante confrontar a los grupos con propuestas como las de la “objetividad fuerte” de Sandra Harding (2015a). La autora retoma los cuestionamientos de los movimientos de justicia social que objetan la capacidad de la ciencia de generar metodologías que sean capaces de bloquear los sesgos discriminatorios y los intereses propios en investigaciones que han sido consideradas como parte de la mejor ciencia de la que disponemos.

Para elaborar esa objeción y poner en discusión la idea de la ciencia, tal como fue entendida en la filosofía de la ciencia post Segunda Guerra Mundial, esto es, basada en tres ideas centrales: la objetividad libre de valores, la racionalidad y el buen método de investigación, se propone el concepto de “metodología situada” (stand point methodology) y la objetividad fuerte (strong objectivity). En un (excesivo) resumen, podríamos decir que la propuesta se basa, por un lado, en hacer investigación partiendo de un punto de vista por fuera de los marcos conceptuales dominantes, por ejemplo, desde el punto de vista de la vida cotidiana de los grupos oprimidos. Por otro lado, se reconoce que el principal problema de las prácticas convencionales para lograr una investigación no sesgada es la homogeneidad de las comunidades investigativas⁴. De esta manera, es posible problematizar la idea del multiperspectivismo y la necesidad de estas múltiples perspectivas que puedan evidenciar los sesgos que, de otra manera, en una comunidad homogénea, funcionarían como una especie de “punto ciego”.

Así, volviendo a los ejemplos para ilustrar estos sesgos, recurro a ejemplos que son muy dicentes, a la vez que poco polémicos y, en general, bastante divertidos (si dejamos a un lado, por un momento, el hecho de que son las dinámicas patriarcales de la sociedad la que explican estos sesgos, lo que no es nada divertido en sí).

4. Para el desarrollo de estos argumentos, consultar el libro citado, capítulo 2.

Así, el trabajo de Donna Haraway en *Primate Visions* (1989a) fue un primer ejemplo utilizado en clase. Su demostración de cómo la llegada de primatólogas a la disciplina fue el elemento clave para que se pudieran aventurar nuevas hipótesis y explicaciones acerca del comportamiento de muchos primates y especialmente el lugar de las hembras, permite mostrar el valor del feminismo en ciencia. No solo para reivindicar el trabajo muchas veces ignorado o minimizado de estas mujeres en ciencia, sino también para demostrar cómo las dinámicas sociales se cueban en las formas científicas de ver el mundo.

Otra obra muy valiosa para hacer frente a este desafío, que no es menor a la hora de dar una introducción a CTS, es el reciente libro de la zoóloga Lucy Cook *Bitch: a Revolutionary Guide to Sex, Evolution and the Female Animal* (2022). Este libro es realmente una joya para ejemplificar esta discusión sin generar resistencias ante la aseveración, para muchas personas, novedosa y desestabilizante, de que la ciencia no es objetiva en el sentido de completa ausencia de sesgos a la hora de producir ciencia.

Lucy Cook hace un trabajo maravilloso al retomar muchos postulados de la biología que se dieron por sentados durante mucho tiempo y sacudirlos a la luz de nuevas investigaciones, muchas sino la mayoría de ellas, lideradas por mujeres. Cuestiona el binarismo sexual con ejemplos como el del topo hembra, que tiene la mitad de sus genitales femeninos y la mitad masculinos, activando y desactivando estas diferentes partes de su cuerpo según las necesidades de su ciclo de vida. También menciona el caso de la hiena moteada, cuyo clítoris es indistinguible del falo del macho. Destruye del mito de la hembra fiel, pudorosa y pasiva, así como el mito de la monogamia en animales (según la autora, ¡menos del 7% de las especies son monógamas sexualmente!), y el mito del rol absolutamente decisivo de las hormonas en la diferenciación sexual, y así sucesivamente. En el transcurso de ese libro, vamos viendo entonces cómo las características de las estructuras sociales van permeando el quehacer científico y lo difícil que ha resultado y resulta cuestionar muchos de estos mitos, soportados en una cultura patriarcal y androcéntrica.

Un ejemplo de ese libro que me ha servido particularmente para ilustrar este punto de manera más clara es la historia de la urraca piñonera (*Gymnorhinus cyanocephalus*). En los años 1990, un par de biólogos decidieron estudiar

la jerarquía de las bandadas de estas aves. Salieron a la búsqueda del “macho alfa”, pero este se resistía a aparecer. A pesar de ser incitados con deliciosas comidas, incentivando una lucha territorial, las urracas piñoneras macho se negaban a enfrentarse en batalla. Los investigadores entonces establecieron que los signos de agresividad eran más sutiles, como miradas laterales. Así, pudieron registrar cerca de dos mil quinientos de estos encuentros “agresivos”. Cuando analizaron las estadísticas, quedaron aún más confundidos. No había una línea jerárquica clara, los dominados se volvían dominantes, pero de todas maneras declararon que “hay pocas dudas de que los machos adultos controlan agresivamente” (p. 18). Sin embargo, los investigadores habían presenciado y documentado encuentros muy agresivos, con picotazos, aleteos y caídas al piso. “Estos encuentros fueron los comportamientos más agresivos observados durante ese año, pero no fueron incluidos en ninguna red de dominación porque los perpetradores no eran machos eran todas hembras” (p. 19). Los autores entonces sugirieron que este comportamiento era el resultado de un desbalance hormonal debido a la temporada de reproducción. Esta ceguera frente al rol de las hembras en las disputas jerárquicas no se debió a un ejercicio de “mala” ciencia, ni a la corrupción de los científicos. Fue producto de un marco de referencia limitado, pero fuertemente instalado en la disciplina, en el que las hembras son pasivas y los machos activos. Tampoco ayudó el hecho que el establishment académico esté dominado por hombres que ven el reino animal desde su punto de vista y cuyas preguntas de investigación se originan desde un punto de vista masculino.

Este tipo de material hace más accesibles este tipo de discusiones. No están despojados de humor y ponen en discusión temas de relevancia para los grupos de estudiantes, como la importancia del feminismo y sus miradas para deconstruir categorías heredadas y problemáticas. A la vez, permiten generar consensos alrededor de aseveraciones que pueden resultar muy polémicas, como asegurar que la ciencia no es objetiva, neutral ni universal, como la presenta la posición “mistificada” antes mencionada y aún persistente (García Palacios *et al.*, 2000).

Entonces, la introducción a las discusiones CTS más teóricas y complejas puede lograrse con materiales accesibles y llamativos. Otro ejemplo es el uso de material de prensa con autores del campo, como Bruno Latour, para

asomarse a otras cuestiones complejas como la construcción de los hechos científicos. En una entrevista con el New York Times (Kofman, 2018), Latour recorre sus principales postulados, haciendo una lectura de esa historia desde el punto de vista del contexto actual.

La entrevista recorre las apuestas teóricas de Latour, desde la presentación de los hechos científicos como producto del proceso de la investigación científica, que “se mantenían o caían no por la fuerza de su veracidad inherente, sino por la fuerza de las instituciones y prácticas que los produjeron y los hicieron inteligibles. Si esta red se rompía, los hechos los acompañarían” (Kofman, 2018, p. 1), pasando por las llamadas “guerras científicas” de mediados de la década de 1990, entre “realistas” y “construccionistas sociales”.

Así, no solo retoma algunos de sus aportes clave al campo, sino que también responde a las acusaciones de haber abierto las puertas al relativismo en ciencia y a las posiciones anticientíficas que han instrumentalizado los cuestionamientos a la ciencia para hacer parecer que se trata de un ataque a esta, y no un pedido de mayor transparencia y de reflejar la actividad real del proceso científico.

De hecho, frente al avance de las posiciones anticientíficas, el autor expresó años atrás “el temor de que sus ‘armas’ críticas, o al menos una caricatura grotesca de ellas, estuvieran siendo ‘pasadas de contrabando’ al otro lado” (Kofman, 2018, p. 2) y estuvieran siendo utilizadas por actores de la posición anticientífica, incluso financiados por grandes corporaciones, para poner en cuestión el conocimiento construido sobre el cambio climático. Temor que posteriores investigaciones corroboraron, evidenciando las estrategias de los grupos de poder relacionados con la industria de los combustibles fósiles (Oreskes y Conway, 2010).

Ante esto, Latour responde reafirmando la idea de que los hechos permanecen sólidos solo cuando están respaldados por una cultura común, por instituciones en las que se puede confiar, por una vida pública más o menos decente, por medios de comunicación más o menos confiables. Con el surgimiento de los hechos alternativos, ha quedado claro que, si se cree o no en una declaración depende mucho menos de su veracidad que de las condiciones de su “construcción”, es decir, quién la hace, a quién se dirige y de qué instituciones emerge y se hace visible. (Kofman, 2018).

Material como el aquí citado es, por ende, muy rico en sus posibilidades para revisar algunos de los postulados centrales de los Estudios en Ciencia y Tecnología, utilizando un lenguaje accesible para personas no familiarizadas con estas cuestiones y de abrir discusiones necesarias en el contexto actual. Como dice el autor, los Estudios en Ciencia y Tecnología, en lugar de ser acusados de abrir la puerta a relativismos y posverdades varias, pueden ser usados precisamente como herramientas para comprender mejor el proceso científico y reivindicar su ejercicio real y concreto.

Para hacer frente a estos desafíos de volver las discusiones CTS accesibles, recorro también a la reinterpretación de obras literarias en clave CTS. Así, *El Principito* (Saint-Exupéry, 1943), por ejemplo, es una buena fuente para ejemplificar el peso de los factores extraepistémicos en la actividad científica. Dice Saint Exupéry en su libro que tenía razones para pensar que el planeta de origen del Principito era un asteroide descubierto por un astrónomo turco en 1909. Sin embargo, el descubrimiento presentado en un Congreso Internacional de Astronomía no había sido tomado en serio por la comunidad científica por la manera de vestir del astrónomo –léase, no occidental. El descubrimiento, basado en los mismos hechos y pruebas presentados antes, finalmente fue aceptado una vez que el mismo astrónomo, obligado por las imposiciones de un dictador turco, se presentó vestido “a la usanza europea. Entonces, en 1920, ante otro congreso, el astrónomo volvió a dar la noticia de su descubrimiento y como lucía un traje muy elegante, todo el mundo aceptó su demostración.” (Saint-Exupéry, 1943, p. 18).

Para pensar nuestras relaciones con la tecnología, recorro a un maravilloso cuento de Julio Cortázar (2010) *Instrucciones para darle cuerda a un reloj*, presentado en formato de audio leído por el propio autor. “No te regalan un reloj, tú eres el regalado” finaliza el cuento, mostrando nuestra relación de co-producción con las tecnologías de nuestras vidas.

Finalmente, esta parte introductoria del curso se cierra con la discusión del “silogismo CTS” (García Palacios et al., 2001). Este silogismo se basa en tres premisas que se ponen a discusión: la primera, que los desarrollos científico-tecnológicos son un proceso social, en los que intervienen factores epistémicos y extra epistémicos. Habiendo explorados los ejemplos antes mencionados, esta premisa es aceptada como válida por las personas del curso.

La segunda, que los desarrollos científico-tecnológicos son determinantes en nuestra vida. El ejemplo que surge la mayoría de las veces es el internet. En este contexto, no se discuten las relaciones del complejo industrial-militar en su desarrollo, sino la ubicuidad del internet en nuestras vidas. Teniendo en cuenta que los grupos de estudiantes hacen parte casi en su totalidad de la llamada “Generación Z”, o sea, nacidos alrededor del último cambio de milenio, en contextos en los que mayoritariamente el acceso a internet es dado por sentado, tienen serias dificultades para imaginar la vida sin este acceso. La tercera premisa indica que compartimos como sociedad un compromiso democrático básico.

Es de destacar que es esta premisa la que suele generar más discusiones en los cursos. En mi interpretación, estas evidencian una profunda desilusión de esta generación con las formas de hacer política y reflejan una seria crisis de representatividad. Hay una profunda desconfianza con las instituciones, especialmente con el Estado, que se entrelaza con una baja valoración del régimen democrático, lo que es particularmente preocupante en jóvenes que apenas obtienen el derecho al voto.

La conclusión, que se deriva lógicamente de la aceptación de la validez de las tres anteriores, las cuales, como indiqué, no están exentas de discusión, habla de la necesidad de establecer una evaluación y control social del desarrollo científico tecnológico. Para lograr esto, deben establecerse unas bases educativas para la participación social formada, y unos mecanismos de participación que permitan esa participación. En este punto también se suscitan discusiones, dado que se considera que el control social del desarrollo científico tecnológico en un contexto donde las posiciones anticientíficas han ido ganando poder podría ser un arma peligrosa de los grupos anticientíficos. También se evalúa de manera muy negativa la capacidad de la ciudadanía para participar en estos temas en el contexto local, así como la debilidad de los mecanismos democráticos, especialmente en relación con la corrupción que podría permear los procesos participativos.

Cabe resaltar que esta especie de diagnóstico basado en la experiencia del curso no difiere enormemente de otros que se han realizado en el país, que también indican el bajo grado de eficacia de la participación ciudadana en

términos de lograr incidir en las decisiones y en las políticas públicas, sobre todo en los espacios de participación formal⁵.

Así, al investigar espacios de participación ciudadana, particularmente los formales convocados por el Estado y con la reglamentación correspondiente en la región, encontramos que estos son escasamente deliberativos. En general, la deliberación se pierde en ejercicios de diagnóstico y de identificación de necesidades, alcanzando como máximo un ejercicio informativo y de socialización. Aunque estos aspectos son importantes, no son suficientes en términos de profundización democrática y llevan al desgaste de la participación ciudadana. En consecuencia, estos espacios tienen entonces poca incidencia en la orientación de los asuntos públicos.

De hecho, el texto de Gloria Amparo Rodríguez (2021) sobre la participación en temas ambientales en Colombia, que nos interesa por ser este curso un curso de conflictos socioambientales, indica que en el análisis de los conflictos socioambientales en Colombia se evidencia no solo las tensiones y enfrentamientos alrededor de la forma en que se apropian y distribuyen los recursos naturales y las afectaciones al ambiente, sino también “un acceso limitado a la información, escasos espacios de incidencia, carencia de mecanismos de prevención de problemas y una tendencia marcada a la judicialización de los casos” (p. 339). Así, el tema en Colombia no es tener normas sobre cuestiones ambientales, sino lograr su cumplimiento, para superar el “yo participo, tú participas, otros deciden” (Rodríguez, 2021, p. 343).

Si bien estas discusiones no se profundizan en la primera unidad del curso, dado que el sentido es asomarnos a las discusiones CTS para que quienes se sientan apeladas puedan dar continuidad a sus indagaciones (cosa que de hecho ha ocurrido con varias personas), son muy importantes y resaltan lo acertado de contar con el currículo central en el cual desarrollar estas discusiones acerca de la participación ciudadana. Esta desilusión frecuente con el régimen democrático que se evidencia en el curso debe ser un llamado

5. En este punto retomaré algunas de las conclusiones de proyectos de investigación sobre participación ciudadana realizados en la universidad en años anterior, en particular el proyecto que se desarrolló en tres fases a lo largo de 3 años, de 2016 a 2019, con la Fundación Ideas para la Paz –FIP.

de atención para quienes compartimos ese compromiso democrático básico del que nos habla la premisa del silogismo CTS.

Luego de asomarnos al campo CTS, el curso se enfoca en las consecuencias medioambientales del desarrollo y uso de ciertos avances científico-tecnológicos, siguiendo en este enfoque a la rama estadounidense de los estudios CTS (Sismondo, 2010). Esta parte del curso intersecta con la Ecología Política, enfocando el análisis de casos desde una perspectiva de justicia ambiental (Schlosberg, 2011) buscando comprender la creciente conflictividad socioambiental en la región (Merlinsky, 2015). Se emplean conceptos como deuda ecológica, pasivo ambiental, externalidades ambientales y comercio ecológicamente desigual (Lier Martínez, 2008). En este punto, es clave el uso del Atlas de la Justicia Ambiental desarrollado por la Universidad Autónoma de Barcelona⁶ y una serie de materiales audiovisuales sobre el tema.

La siguiente unidad del curso reúne los temas trabajados en los dos anteriores. De este modo, retomamos el silogismo CTS para pensar la participación ciudadana en clave de los mecanismos necesarios para propiciarla, en especial como potencial forma de prevenir y tramitar las injusticias ambientales y los conflictos socioambientales que de ellas se derivan.

Para ello, hacemos una especie de juego de roles para poner en escena un juicio ciudadano. Como indican Lázaro et al. (2013a), los juicios ciudadanos buscan dar respuesta a la pregunta de “¿cómo incidir en decisiones colectivas sobre problemas complejos que atañen a todos, sin tener una mínima comprensión de los diversos aspectos del problema?” (p. 16). Para ello, los juicios ciudadanos o conferencias de consenso convocan a la ciudadanía considerada como “lega”, o sea, no directamente implicada ni experta en la materia a tratar. Este mecanismo fue desarrollado e implementado en Dinamarca desde mediados de la década de 1980 para abordar conflictos relacionados con tecnologías riesgosas desde el punto de vista ambiental y para crear puentes y mecanismos de comunicación entre la comunidad científica, la política y la ciudadanía (Lázaro *et al.*, 2013). De esta manera esta última puede influenciar el proceso de toma de decisiones que afectan a la sociedad en su conjunto, aportando sus perspectivas.

6. Disponible en www.ejatlas.org

Los y las ciudadanas no expertas, que se eligen a partir de su respuesta a una convocatoria y en base a criterios sociodemográficos y a las motivaciones expresadas, conforman un Panel Ciudadano. Este Panel pasa por un proceso de información, acceso a los distintos argumentos en juego y consulta con personas expertas, para luego hacer un trabajo de análisis y deliberación. Reciben el apoyo de un Panel Asesor independiente que vela para que la información sea balanceada para neutralizar los sesgos propios de las posiciones encontradas en el tema a tratar. Luego de varios meses de trabajo, el Panel Ciudadano participa en un espacio de preguntas abierto al público, con la presencia de personas expertas “integrado por científicos, tecnólogos, expertos en ética y ciencias sociales, así como destacados representantes de los grupos de interés vinculados con el desarrollo científico-tecnológico o tema controvertido en cuestión, tales como la industria, los sindicatos y las organizaciones ambientalistas” (Lázaro *et al.*, 2013, p. 23). Finalmente, el Panel Ciudadano elabora su informe. En el caso de Dinamarca, el Parlamento convoca una conferencia de consenso cada vez que debate una legislación relacionada con temas científico-tecnológicos controvertidos.

Este mecanismo ha sido utilizado en diferentes lugares del mundo, con diferentes temas y alcances. Para un ejemplo más cercano a nuestro contexto, podemos mencionar los Juicios ciudadanos organizados por la Universidad de la República en Uruguay, donde se abordaron temas como la energía nuclear y la minería. La importancia de estos mecanismos radica en la incorporación de la visión de la ciudadanía en temas que son de gran trascendencia y con profundas consecuencias, pero que pocas veces salen de la esfera técnico-política al momento de tomar decisiones. Otra característica relevante es el hecho de que las personas expertas en el tema, en lugar de dar respuestas técnicas con el fin de cerrar las discusiones políticas, adquieren el rol de facilitación de información y aprendizaje para la ciudadanía, en un ejercicio de profundización de la deliberación democrática (Lázaro *et al.*, 2013).

Este ejercicio en clase es interesante también porque, en este punto, no solo se retoma la idea de la necesidad del control social de los desarrollos científico-tecnológicos, especialmente aquellos con profundas consecuencias socioambientales como los vistos en la segunda parte del curso, sino también la necesidad de entender la ciencia y la tecnología a la luz de la visión crítica

que caracteriza a los Estudios en Ciencia y Tecnología. La participación ciudadana se piensa entonces asumiendo la complejidad de los temas a tratar, la incertidumbre inherente a la ciencia, la imposibilidad de prever todas las variables y, por lo tanto, de llegar a una solución acabada o al cierre de las posibles controversias, y la inseparable relación entre desarrollos científico-tecnológicos y el contexto en el que surgen. La apuesta entonces es a hacer más transparentes los complejos procesos a través de los cuales la ciencia llega a los hechos científicos para ayudar a la comprensión de esos procesos tal como suceden (Latour, 2001).

Los y las estudiantes asumen en este proceso diferentes roles: en principio funcionan como las personas “expertas” que traen al curso los conocimientos y la información necesaria para poder deliberar sobre la cuestión que se somete a juicio, y finalmente, asumen la postura de ciudadanos y ciudadanas que generan un informe basado en los argumentos y la información compartida. Este ejercicio permite, por un lado, escenificar la importancia de las diferentes perspectivas en juego al momento de tomar posición frente a un asunto clave para la comunidad de la que hacemos parte. Por otro lado, acercarse a la complejidad de los temas de discusión pública y a los mecanismos a través de los cuales los sometemos a discusión. Se pretende de esta manera ejercitar las habilidades necesarias para la construcción de lo público en tanto que ciudadanos y ciudadanas.

Para el caso del curso, el tema que se ha sometido a juicio es el “fracking” o fracturamiento hidráulico para la explotación de yacimientos no convencionales de hidrocarburos en Colombia. Este tema es de especial relevancia, ya que los intentos de introducción de esta técnica en el país han generado un conflicto socioambiental que, entre otras cosas, ha evidenciado los reclamos de mayor participación en las decisiones relacionadas con esta técnica de profundas consecuencias, especialmente por las comunidades directamente afectadas.

Como marco general para un análisis CTS de este caso, esta parte del curso se basa en el trabajo de la profesora Sara Wylie y su libro *Fractivism. Corporate bodies and chemical bonds* (2018). Este trabajo permite acercarse al tema desde una perspectiva CTS, lo que posibilita retomar muchos de los temas tratados en la primera parte del curso. Especialmente importante en este punto es la posibilidad de acceder a un análisis basado en un caso concreto,

el fracking en EE.UU., donde se viene aplicando la técnica desde hace más de dos décadas.

Esto último es importante también en términos metodológicos. En las primeras versiones del ejercicio del juicio ciudadano los grupos de estudiantes se dividían en aquellos que traían los argumentos a favor de la aplicación de la técnica y los que traían los argumentos en contra. La idea era balancear la información de manera que, al final del ejercicio, los grupos pudieran sopesar los argumentos y dar una recomendación. Sin embargo, una cosa que noté que sucedía era que los grupos que traían las posiciones asignadas se apersonaban de ellas acríticamente, asumiendo, por ejemplo, el rol de defensa sin contrapesar realmente los argumentos que ponían en cuestión estas posiciones.

Esto era particularmente notable en quienes habían traído al ejercicio los argumentos a favor de la técnica, que, a pesar de ser rebatidos con evidencias por los otros grupos, seguían retomando esos argumentos en las recomendaciones finales.

Llegué a la conclusión de que, en el diseño del ejercicio, no estaba realmente “balanceando la información” sino generando un espacio para reproducir toda una plétora de argumentos en defensa de la técnica que no se sostiene al ser escrutados. Algo que debería probablemente haber tenido en cuenta antes, atendiendo a los análisis CTS sobre el poder de la retórica en la ciencia, o los vicios de la “visión mistificada” de la ciencia (García Palacios et al., 2000).

Por ejemplo, es muy común encontrar entrevistas a ingenieros que juran y perjuran que la técnica es segura⁷. Su argumento principal es que son capaces de hacer cálculos matemáticos que, según ellos, permiten prever todos los aspectos de la fracturación. Se trata de una declaración con pretensión de verdad basada en la autoridad de quien la dice. Frente a esto, tuvimos el privilegio de contar con una presentación del profesor Julio Fierro, geólogo de la Universidad Nacional de Colombia, quien con detalle desmontó este

7. Un ejemplo puede ser esta nota del canal de televisión nacional Caracol, donde un ingeniero Colombia asegura que la técnica es segura porque se basa en cálculos matemáticos que permiten tener un absoluto control sobre lo que sucede en el proceso de fracturación hidráulica para explotación de yacimientos no convencionales (Noticias Caracol, 2022) - (Polémica por pilotos de fracking en Puerto Wilches. Disponible en <https://youtu.be/pwJ29aMExjw>)

argumento de la previsibilidad y el control⁸. Sin embargo, su presentación no era suficiente, a pesar de presentar los argumentos basados en estudios y evidencia, para que calara la idea de que el argumento precedente no se sostenía.

El debate sobre el fracking está plagado de aseveraciones sin sustento en evidencia, como este, y de construcciones retóricas como la que ubica los orígenes de la técnica siglos antes de Cristo en ciertas prácticas romanas, en una idea de continuidad histórica y no novedad, muy común para defender nuevas técnicas experimentales. Por eso, decidí cambiar la dinámica y presentarles al comienzo los argumentos a favor, analizando sus características, especialmente quiénes los esgrimen, para que el ejercicio de los grupos consista en el análisis de esos argumentos, para determinar si se someten o no al escrutinio y las evidencias de quienes sostienen lo contrario.

El ejercicio de juicio ciudadano permite ver en la práctica muchos otros de los temas que están a la base de los Estudios en Ciencia y Tecnología. Uno que genera debates interesantes es la discusión sobre el peso de la evidencia científica en la toma de decisiones. Para ello, revisamos el caso de la reserva de gas de esquito Marcellus, ubicada en EE.UU. y una de las más grandes que se conocen. Tanto el Estado de Nueva York como el de Pensilvania están sobre esta reserva. Lo interesante es que mientras Pensilvania ha hecho una apuesta a la explotación de estos yacimientos, el Estado de Nueva York, con base en las evidencias recogidas por su departamento de salud, ha decidido prohibirlo. Exactamente las mismas evidencias disponibles en dos estados vecinos sobre el mismo yacimiento llevan a decisiones políticas opuestas. Esto es identificado por algunos grupos, quienes entonces identifican la forma en que las evidencias científicas no clausuran el debate político sobre la toma de decisiones.

Otro elemento de interés que surge es la discusión sobre la retórica y la presentación de los desarrollos científico-tecnológicos. Para ello, usamos el caso de Ecopetrol, la empresa de capital mixto que tenía a su cargo los Proyectos Piloto de Investigación Integral de fracking que tenían autorización para

8. Su presentación, junto con la de David Uribe para análisis del aspecto legal del proceso de introducir la técnica en Colombia, y la presentación de la profesora Sara Wylie del caso de EEUU y su investigación están disponibles en (Fierro et al., 2020).

realizarse en el país. Los videos de difusión sobre dichos pilotos de fracking comparan esta técnica y los desarrollos científico-tecnológicos necesarios para su realización con la mejora del diseño de una pelota de fútbol⁹. Siguiendo la idea de la ciencia mistificada de que todo avance científico tecnológico es positivo y redundante en la mejora de la calidad de vida de la sociedad, el video institucional muestra a un grupo de niños jugando de manera segura con una pelota que sería el producto también de los avances científico-tecnológicos, asemejando este proceso a la técnica del fracking. Ideas de inocuidad, continuidad acumulativa de mejoras en el desarrollo científico tecnológico a través de un objeto con tanta carga afectiva como la pelota de fútbol de la niñez aparentemente servirían para presentar una imagen benigna de una técnica como el fracking.

El caso analizado permite también indagar sobre las ideas de control completo sobre la naturaleza versus la apertura de la incertidumbre y la complejidad, asomándonos a herramientas jurídicas como el principio de precaución. También aparecen discusiones clave en los Estudios Sociales en Ciencia y Tecnología, como el rol de la experticia, que se trabaja con los casos de las comisiones de expertos convocadas para dar sus recomendaciones. Allí buscamos problematizar no solo la conformación y el nivel real de independencia de las comisiones que se convocan para dar espacio a los representantes de la ciencia para poner su posición, sino también cómo esto colisiona o no con las demandas de apertura al control social y a la participación ciudadana. Para ello usamos el caso de la Comisión de Expertos convocada por el gobierno en 2019, en la que se identificaron conflictos de intereses en 9 de los 13 integrantes (Hernández Beltrán, 2019). Cabe decir también que solo fue convocada una mujer en el grupo. El informe de esta comisión de expertos tuvo como consecuencia que se abrieran las puertas para la realización de los Proyectos Piloto de Investigación Integral, con el argumento de que era posible identificar los riesgos de la técnica a través de la realización de unos Pilotos. Sin embargo, cuando se reclamó el hecho de que las condiciones identificadas como esenciales para la realización de los mismos en materia de participación y aceptación de las comunidades

9. Video informativo disponible en <https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/ync/pilotos/sobre-los-pilotos/conozca-mas-acerca-pilotos>

no se estaban cumpliendo, el gobierno argumentó que las propuestas de la Comisión en cuestión no eran vinculantes. Así, el debate sobre el sentido de estas comisiones y su uso a la hora de la toma de decisiones se complejizó aún más. Y eso sin entrar en la discusión acerca del diseño de la investigación de los Proyectos Piloto, su representatividad en términos de evidencia generada (unos pocos pozos frente a los miles que implicaría un proceso de explotación), el hecho de que se haya denunciado su carácter de etapa exploratoria más que investigativa, y de que sean las empresas petroleras interesadas en realizar la explotación quienes estén a cargo de los Pilotos.

Así, finalmente, este ejercicio permite discutir también el peso de estas diferentes visiones y aproximaciones a la ciencia, como un ejercicio que rebasa la academia y tiene profundos efectos en la forma de tomar decisiones que afectan profundamente las vidas de humanos y no humanos, especialmente de grupos humanos ya vulnerables y/o históricamente excluidos, lo que alimenta lógicas de injusticia ambiental y conflictos socioambientales.

Conclusiones

Los cursos CTS, en un contexto pedagógico basado en el aprendizaje activo, son una oportunidad única para explorar múltiples temas de gran complejidad y relevancia. Adicionalmente, es una oportunidad para el desarrollo de un pensamiento crítico, que aporte a la capacidad para participar en la defensa de la libertad y la equidad, y en los logros de una vida en democracia. Su diseño no es una tarea sencilla. Cada curso, incluso cada sesión, es una especie de puesta en escena cuyo desarrollo depende tanto de quien guía el proceso como de quienes participan en él en tanto que estudiantes. Un mismo curso despierta emociones y debates en algunos grupos o personas, y apatía en otras.

En el caso de este curso, el campo CTS ha abierto una cantidad de posibilidades para crear un espacio de reflexión y análisis que puede unir discusiones profundas y complejas con apuestas literarias, académicas, con ciertas dosis de humor cuando es posible y artísticas también, con el propósito de fortalecer las capacidades ciudadanas de los y las estudiantes, a partir del desarrollo de las dos competencias clave del curso: el multiperspectivismo

y el pensamiento local global. La producción de material audiovisual sobre conflictos socioambientales, por ejemplo, es un paseo por profundos dramas e injusticias en los que es posible dar espacio también para la esperanza, para la creatividad y la resiliencia de las comunidades afectadas. Las obras de referentes del campo como Donna Haraway nos invitan a trascender las formas convencionales de acercarnos al estudio de la ciencia y la tecnología con una mirada curiosa, crítica, profunda y abierta a las sorpresas. En estas épocas de crisis socioambiental, de extinciones masivas, de pérdidas dolorosas, de un futuro que se cierne amenazante muchas veces, es necesario encontrar formas de comunicar que den lugar para las ganas de actuar, de participar, de crear algo nuevo, como diría alguien, para que podamos pensarnos cómo “vivir y florecer en un mundo dañado” (Tsing et al., 2017, p. X) y contar otras historias y “vivir vidas para el florecimiento y la abundancia, en especial frente a la destrucción y el empobrecimiento desenfrenados” (D. J. Haraway, 2016, p. 136).

Referencias

- Abellán López, M. Á. (2021). El cambio climático: negacionismo, escepticismo y desinformación. Tabula Rasa. <https://doi.org/10.25058/20112742.n37.13>
- Alier Martínez, J. (2008). Conflictos ecológicos y justicia ambiental. https://istas.net/descargas/Conflictos_ecologicos_J1%20MARTINEZ_ALIER.pdf
- Cooke, L. (2022). Bitch: On the Female of the Species (First). Basic Books.
- Cortazar, J. (2010). Preámbulo a las instrucciones para dar cuerda al reloj. Cuentos Completos I. <https://archive.org/details/JulioCortazarPreambuloALasInstruccionesParaDarCuerdaAUnReloj>
- Fierro, J., Uribe, D. & Wylie, S. (2020). Conversatorio “Tiempos de crisis. ¿Energías extremas?” Facebook. https://www.facebook.com/watch/live/?v=857430338129693&ref=watch_permalink
- García Palacios, E. Mariano., González Galbarte, J. Carlos. & López Cerezo, J. Antonio. (2000). Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI).

- García Palacios, E. Mariano., González Galbarte, J. Carlos. & López Cerezo, J. Antonio. (2001). Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI).
- Haraway, D. (1988). Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective. *Feminist Studies*, 14(3), 575–599. <https://doi.org/10.2307/3178066>
- Haraway, D. J. (2016). *Making Kin in the Chthulucene*. Duke University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctv11cw25q>
- Haraway, D. Jeanne. (1989). *Primate visions: gender, race, and nature in the world of modern science*. Routledge.
- Harding, S. (2015). *Objectivity and Diversity: Another Logic of Scientific Research*. University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226241531.001.0001>
- Hernández Beltrán, M. F. (2019, February 18). Comisión que da vía libre al fracking en Colombia “no es independiente e imparcial.” Uniminuto Radio. <https://www.uniminutoradio.com.co/es-objetiva-la-comision-de-fracking-en-colombia/>
- Jasanoff, S. (2018). Just transitions: A humble approach to global energy futures. *Energy Research & Social Science*, 35, 11–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.11.025>
- Kofman, A. (2018). Bruno Latour, the Post-Truth Philosopher, Mounts a Defense of Science. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2018/10/25/magazine/bruno-latour-post-truth-philosopher-science.html>
- Kreimer, P. & Vessuri, H. (2018). Latin American science, technology, and society: a historical and reflexive approach1. *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society*, 1(1), 17–37. <https://doi.org/10.1080/25729861.2017.1368622>
- Latour, B. (2001). La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia. <https://praxisfilosofica.univalle.edu.co/index.php/praxis/article/view/3038>
- Latour, B. & Woolgar, S. (1986). *Laboratory life: the construction of scientific facts*. Princeton University Press. <https://press.princeton.edu/books/paperback/9780691028323/laboratory-life>

- Lázaro, M., Trimble, M., Umpierrez, A., Vasquez, A. & Pereira, G. (2013). Juicios Ciudadanos en Uruguay: dos experiencias de participación pública deliberativa en ciencia y tecnología. Universidad de la República.
- Merlinsky, G. (2015). Conflictos ambientales, territorios y acción colectiva. In CLACSO. https://www.youtube.com/watch?v=PK_NFETOmSw
- Mosquera, T. U. (2013). Caucho, explotación y guerra: configuración de las fronteras nacionales y expoliación indígena en Amazonía. (Spanish). Rubber, Exploitation and War: The Configuration of National Borders and the Pillaging of Indigenous People in the Amazon. (English), 17(34), 34–48. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ofm&AN=103324530&lang=es&site=ehost-live>
- Noticias Caracol. (2022). Polémica por piloto de fracking en Puerto Wilches: ¿es conveniente aplicar esta técnica en Colombia? [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=pwJ29aMEjw>
- Oreskes, N. & Conway, E. M. (2010). Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming. Bloomsbury Press.
- Rodríguez, G. A. (2021). YO PARTICIPO, TÚ PARTICIPAS, OTROS DECIDEN: LA PARTICIPACIÓN AMBIENTAL EN COLOMBIA. Friedrich-Ebert-Stiftung en Colombia (Fescol). <http://www.fes-colombia.org>
- Saint-Exupéry, A. (1943). El principito. <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx>
- Schlosberg, D. (2011). Justicia ambiental y climática: de la equidad al funcionamiento comunitario. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:160410712>
- Sismondo, S. (2010). An Introduction to Science and Technology Studies (Second). Wiley-Blackwell.
- Tsing, A., Swanson, H., Gan, E. & Bubandt, N. (2017). Ghosts and Monsters of the Anthropocene (A. Tsing, H. Swanson, E. Gan, & N. Bubandt, Eds.). University of Minnesota Press. <http://www.jstor.org/stable/10.5749/j.ctt1qft070>
- Universidad Icesi. (2017). Proyecto Educativo Institucional (PEI). Universidad Icesi (Universida, Issue 2). <https://doi.org/10.25100/eg.v0i2.3569>
- Wasserman, M. (2022). Ciencia hegemónica y justicia epistémica. El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/opinion/columnistas/moises-wasserman/ciencia-hegemonica-y-justicia-epistemica-moises-wasserman-687343>

Wylie, S. A. (2018). *Fractivism: Corporate Bodies and Chemical Bonds*. Duke University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctv11sn393>

09

CTS y Cartografía Social, el agua en Cali el 2027

Otras ciudadanías, agua y territorio en la era de la Cuarta Revolución Industrial

Gloria Guevara-Cano

Universidad Icesi | gloria.guevara@u.icesi.edu.co

Juan Felipe Castaño Quintero

Universidad Icesi | juan.castano3@u.icesi.edu.co

Introducción

Este trabajo plantea la sistematización de una experiencia educativa en la Universidad Icesi, que involucra el trabajo conjunto de dos asignaturas en Ciencias Tecnología y Sociedad (CTS). Aunque abordan temáticas distintas, estas asignaturas se encuentran vinculadas entre sí mediante el desarrollo de competencias y un enfoque dirigido a la construcción de ciudadanía, basándose en la discusión de temas que abarcan el campo CTS.

En la universidad Icesi, las asignaturas CTS se han articulado mediante la colaboración de las y los docentes dentro del seminario homónimo. Este espacio ofrece al docente la oportunidad de intercambiar perspectivas y análisis desde diversos enfoques, fortaleciendo el proceso educativo.

Es así como en el marco del proyecto de investigación “Análisis de la contribución del área CTS a la formación en competencias ciudadanas de los estudiantes de la Universidad Icesi”, se inició la sistematización y el diálogo alrededor de distintas propuestas educativas relacionadas con las asignaturas del área. Sin embargo, surgió la necesidad de innovar en relación con los resultados obtenidos hasta ese momento, agregando otras herramientas a este proceso.

Así, durante el inicio del primer semestre de 2022, las conversaciones entre el docente del curso “Máquinas, pensamiento mágico e inteligencia artificial” y la docente del curso “Agua, tecnología y justicia ambiental”, se centraron en hallar un tema acorde con los objetivos de los programas que posibilitara contrastar las diferentes miradas en el trabajo con estudiantes. El tema común encontrado fue el “futuro”, y a partir de este planteamiento, se propuso un ejercicio de sistematización mediante el trabajo colaborativo a través de Cartografía Social y Ambiental, para visionar el futuro de las fuentes hídricas de Santiago de Cali.

La propuesta fue más allá del uso convencional de herramientas TIC, como los mapas de ubicación posicional, y buscó, partiendo de la colaboración, generar una herramienta replicable en diferentes escenarios del conocimiento. El objetivo fue generar información que permita predecir el futuro desde una perspectiva social y ambiental actual, anticipando cambios en los horizontes de las áreas de interés para el mantenimiento y soporte de la vida. Este

soporte de vida está vinculado al sistema climático, el cual se ve afectado por la actividad antrópica.

Santiago de Cali nace en el piedemonte de la Cordillera Occidental, orientada hacia el río Cauca, y es conocida por diversos nombres:

algunos la conocen como capital de la salsa, otros como la sucursal del cielo, la capital deportiva o también la ciudad de los siete (7) ríos. Este último gracias a que nuestra ciudad es atravesada por siete ríos que han dictaminado cómo la ciudad creció, se desarrolló y se organizó hoy en día. Aunque muchos caleños no conocen los nombres de estos siete ríos, sin duda alguna han sido parte integral de nuestra identidad (Alcaldía de Cali, 2019).

Antecedentes en Busca de un Multiperspectivismo más "Multi" en las Asignaturas CTS

En el marco del desarrollo de las competencias de multiperspectivismo y pensamiento global-local, los y las docentes del seminario estamos en la constante búsqueda de nuevas actividades y metodologías. Dado que los abordajes de CTS dentro del equipo son muy variados, tanto temática como disciplinar e interdisciplinarmente, hemos empezado a construir estrategias para articular las asignaturas. El objetivo es que la noción de multiperspectivismo no se limite a los contenidos de cada curso, sino que se convierta en una apuesta inter-cursada.

Esta apuesta se propuso de manera que permitiera a las y los estudiantes exponerse a distintas miradas al dialogar no solo con los y las docentes e invitados, sino también al trabajar en conjunto con compañeros de otras asignaturas. El propósito es abordar las problemáticas trabajadas en otras materias, respetando al mismo tiempo la autonomía de cada curso.

Como precedente de colaboración, encontramos la caja de herramientas metodológicas. Como un primer acercamiento, los y las docentes compartían herramientas que habían construido para sus asignaturas, poniéndolas a disposición del resto de colegas para su uso en otros cursos. De este modo, materiales que abordaban temas de justicia ambiental podían usarse para hablar de revolución industrial, o aquellos centrados en pasado y poder,

para tratar temas de inteligencia artificial. Pese a la riqueza de esas cajas de herramientas, cada profesor o profesora seguía determinando su uso en su aula, y la perspectiva se nutrió principalmente por la experiencia de origen para la cual se creó la herramienta.

Con lo anterior en mente, se empezó a incentivar los procesos colaborativos, que ya se estaban implementando de manera individual en cada curso. Algunas de estas actividades incluían charlas en otros salones por parte de profesores con temas similares (ej.: justicia ambiental) y la organización de eventos conjuntos para luego discutirlos en sus clases. Inicialmente, estas actividades se centraban en contenidos similares, pero luego se gestionaron actividades más complejas que implicaban el trabajo conjunto entre estudiantes de distintas asignaturas y abordaban temas aparentemente no relacionados, pero que compartían una línea común en el marco de las asignaturas de la universidad.

En el primer semestre de 2022, se plantearon dos actividades con estas orientaciones, involucrando la asignatura “Máquinas, pensamiento mágico e inteligencia artificial” (MPMeIA) junto con otras asignaturas como “Inteligencia artificial y sociedad” (IAyS) y “Agua, tecnología y justicia ambiental” (ATyJA). El número promedio de estudiantes de estos cursos es de 40 jóvenes por curso, y los cursos se ofrecen a estudiantes de los 23 programas académicos de pregrado, promoviendo así el pensamiento multiperspectivista (Universidad Icesi, 2017).

La primera actividad consistió en un debate asincrónico a través de infografías realizadas en las asignaturas “Maquinas pensamiento mágico e inteligencia Artificial” e “Inteligencia artificial y sociedad”. Aunque fue una actividad conjunta, no hubo contacto directo entre los y las estudiantes ni los y las docentes de los distintos cursos, y el trabajo se realizó en el marco de los objetivos independientes de cada cual. No obstante, la estructura de la actividad permitió abordar perspectivas y posiciones (previamente asignadas) de los y las estudiantes de las dos asignaturas a través del debate asincrónico. Esta actividad, si bien no es objeto de este trabajo, sirve de preámbulo para la actividad que analizaremos, introduciendo cómo se abordan las temáticas en dos asignaturas distintas y cómo pueden resultar en posiciones que enriquecen los debates. Se examinó la posición de los estudiantes más allá del aula al trabajar competencias de multiperspectivismo: ¿cómo se trabajan las temáticas

en dos asignaturas distintas y cómo estas pueden resultar en posiciones para alimentar los debates? El resultado llevó a los estudiantes de ambas asignaturas a reflexionar, más allá de la validación de una u otra alternativa propuesta (pro-vacunas vs antivacunas), sobre los motivos y los derechos que fundamentan las diferentes perspectivas y los impactos de estas formas de pensar en el marco de la ciudadanía y las relaciones de poder (obligatoriedad vs no obligatoriedad de la vacuna).

El siguiente paso fue entonces involucrar el trabajo articulado y colaborativo entre estudiantes y docentes, con la premisa de trabajar el multiperspectivismo desde una perspectiva amplia, es decir, no solo a través de la interacción entre estudiantes de diversos programas académicos. Además, en esta oportunidad, el trabajo se llevó a cabo con el curso de “Agua, tecnología y justicia ambiental”, lo cual presentaba una dificultad adicional. Aunque la colaboración de dos materias que tratan la inteligencia artificial (aunque desde distintas orientaciones) es poco obvia; juntar el agua y la inteligencia artificial (aunque hay tecnología y máquinas) resulta un ejercicio más complejo, sobre todo en la linealidad de los contenidos individuales de cada curso.

En este contexto, recurrimos a la identidad de las asignaturas CTS en la universidad, haciendo énfasis en la idea que estas, más que formar en contenidos, tienen como propósito el desarrollo de un pensamiento crítico. Siguiendo el sentido que le imprime Hipólito González, este pensamiento crítico se entiende “como el resultado de acciones conjuntas, incluyendo una participación concertada” “dentro de un marco conceptual debidamente analizado, discutido y compartido” (González, 2006, p. 42). Este enfoque implica un pensamiento que reconoce las múltiples perspectivas como base para el desarrollo y logro de las competencias que hacen parte de la línea de formación ciudadana. Fue esta noción idea de competencias la que permitió identificar y desarrollar un conjunto de puntos de intersección para realizar la actividad colaborativa.

Las temáticas abordadas por cada docente en su aula poseen una dinámica propia, al igual que las competencias comunes y las líneas transversales. Por lo tanto, los resultados de aprendizaje para ambas asignaturas incluyen aspectos como la caracterización de problemas ético/políticos según el punto de vista de los actores relevantes (locales y/o globales) y los contextos pertinentes; la

formulación de argumentos propios de manera moral, informada, razonada y pertinente frente a un problema ético/político; la explicación reflexiva sobre algunas razones biográficas o contextuales que explican su valoración moral y los límites de sus argumentaciones; y la defensa de la decisión tomada, reconociendo la legitimidad de otras perspectivas y anticipando las implicaciones de su decisión, de acuerdo con la justicia y/o bienestar social y político (Anexo 1).

Entonces, no se trataba solamente de involucrar la idea de multiperspectivismo a través de perspectivas diversas, que podrían parecer escogidas al azar, sino que se trataba de vincularla con la discusión sobre ciudadanía que se plantea desde las asignaturas CTS en la universidad. Para esto, contamos también con la competencia del pensamiento global-local. El territorio, como epítome de lo local, fue el medio elegido para conectar las asignaturas y sus discusiones en el marco de las narrativas de cada curso. Gracias a esta idea del territorio, optamos por una metodología participativa que usa la cartografía como didáctica específica que contribuye al desarrollo de los tipos de pensamiento y es fundamental en su valor al permitir reconocer, conocer e identificar el territorio como algo que habitamos, sentimos y reconocemos.

Entonces, la labor no se limitó a conceptualizar qué es el territorio, sino que se enfocó en la construcción participativa del mismo, permitiendo que los y las estudiantes reconocieran críticamente las distintas intersecciones que involucran actores y escalas territoriales, para fortalecer las competencias. A continuación, narraremos cómo se introdujo el territorio (o más bien, el acuatorio) a las dinámicas de cada curso en el marco de las competencias y líneas mencionadas.

Metiendo los Pies en el Agua

El Contexto de esta Práctica

La línea de Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS) de la Universidad Icesi tiene diferentes programas que se imparten desde diferentes perspectivas pedagógicas, como en saberes, herramientas y recursos. Se destaca, en

particular, el uso de elementos de la naturaleza y el empleo de herramientas como la cartografía en papel y digital, recursos que facilitan la observación desde diversas miradas, tanto para estudiantes como para docentes.

Esta práctica educativa se llevó a cabo en el primer semestre del año 2022, reuniendo a estudiantes y docentes de los cursos “Agua, Tecnología y Justicia Ambiental” y “Máquinas, pensamiento mágico e inteligencia artificial”. Cada participante desempeñó diferentes roles y desarrolló estrategias que favorecieron el acompañamiento y la guía de estas actividades. Luego del retorno a la presencialidad en la Universidad, tras la pandemia de SARS-CoV-2 causante de la COVID 19 durante 2020 y 2021, se ha promovido un fuerte trabajo de relacionamiento con el otro en espacios físicos de la Universidad, facilitando la realización de actividades conjuntas que promueven la innovación pedagógica en nuestros cursos.

Iniciamos por la Búsqueda de Objetivos en Común de las dos Asignaturas Encontrando Puntos de Encuentro

En el curso “Agua, Tecnología y Justicia Ambiental”, mediante análisis de casos, se busca observar los cambios en nuestro entorno natural en diferentes líneas de tiempo, enfatizando en el agua. Se examina la relación entre las tecnologías y las comunidades en contextos específicos, reconociendo que no todas las comunidades tienen los mismos comportamientos de cuidado y uso del recurso. Se abordan situaciones de riesgo de pérdida del recurso, proponiendo soluciones que consideren no solo los recursos naturales sino también la sociedad y la relación entre los habitantes de las zonas rurales y urbanas, donde el rol del recurso es ser el soporte de esta.

Por su parte, el curso “Máquinas, Pensamiento Mágico e Inteligencia Artificial” busca entender distintas formas de construir la idea de “humanidad” a través de la exploración de diferentes formas de pensamiento, a manera de clasificación y ordenamiento del mundo. En ese sentido, la relación planteada desde una visión cartesiana, naturalista y occidental de humano/naturaleza (Descola, 1992; Escobar, 1999), en el marco de la construcción de la razón y las revoluciones industriales, será central para deconstruir dicha relación

y la idea de humanidad con la que ordenamos nuestro mundo a nivel local (Bartra, 2019).

Es en este punto donde las actividades y objetivos de ambas asignaturas se encuentran, permitiendo que la naturaleza y la tecnología converjan en puntos donde la antropología y la construcción de conocimiento nos permiten visionar cómo hemos construido una idea de humanidad y sus límites (Descola, 1992; Escobar, 1999, 2014). Debemos detenernos a pensar en las reconstrucciones y reflexiones éticas de la tecnología y cómo es una forma de entender y actualizar nuestra percepción del mundo, en especial en torno a la expansión urbana, el uso del agua y cómo los límites naturales, junto con la información del Big data, permiten proyectar un futuro posible.

En otras palabras, es crucial considerar cómo hemos construido nuestro territorio, entendido como un espacio diverso, desde perspectivas particulares, dejando otras por fuera. Este enfoque nos permite asociar los debates sociales actuales sobre el recurso hídrico, los procesos culturales en la construcción de diversas formas de pensamiento y la organización del mundo, vislumbrando nuestro futuro como dependientes del agua y de los recursos naturales. Además, establece una conexión entre los y las estudiantes y el ejercicio de ciudadanía activa e informada (Carrillo Avendaño, 1997; Escobar, 1999, 2014).

En este paso, se inicia el proceso de introducir esta práctica como parte del plan de trabajo de las asignaturas, organizando en el cronograma las diferentes actividades que constituyen la práctica. Esta se compone de cuatro encuentros, con una duración de hora y media a dos horas según la asignatura, estos encuentros buscaban que los y las estudiantes identificaran actores, situaciones y dinámicas relevantes para proyectar un futuro en torno a las fuentes hídricas de Santiago de Cali.

Inspirados en el conocimiento del territorio como algo vivo, se eligió la cartografía social y ambiental (García-Barón y Colombia, 2005) como recurso didáctico en varias etapas. Esta elección fomenta una práctica pedagógica colaborativa que no solo promueve el reconocimiento del territorio, sino que también involucra el uso de las TIC para su ejecución, el desarrollo del pensamiento crítico, el pensamiento global-local y el multiperspectivismo.

Cartografía Social

En este orden de ideas, la práctica pedagógica elegida fue el trabajo colaborativo para la realización de cartografías sociales y ambientales alrededor de las fuentes hídricas de Santiago de Cali. Esta práctica resalta la importancia de las miradas de futuro al analizar los escenarios posibles de una ciudad, atravesada por siete fuentes de agua y que está en riesgo por las transformaciones sociales y ambientales de su entorno.

Metodología

Los ejercicios de cartografía social contribuyen significativamente a la construcción colaborativa de conocimientos, facilitando un acercamiento a las comunidades en su espacio geográfico, socio económico e histórico cultural (García-Barón y Colombia, 2005). Por eso, el ejercicio de cartografía realizado alrededor de las fuentes hídricas de Santiago de Cali potencia las interacciones entre los miembros de los grupos de trabajo, favoreciendo las relaciones interpersonales y disciplinares. Asimismo, propician el encuentro de visiones y perspectivas, buscando el reconocimiento de diferentes escalas territoriales desde la subjetividad de cada participante del ejercicio. Para lograr esto, la actividad se estructuró en varios momentos que incluyeron ejercicios tanto teóricos como prácticos, los cuales se describirán detalladamente a continuación.

Momentos de la Actividad

Con el objetivo de problematizar cómo el contexto y la tecnología construyen una visión particular del futuro, basados en una forma hegemónica de comprender la naturaleza (Escobar, 1999) se realizaron cinco actividades que servían como distintos “momentos” que nos llevaron a esta reflexión. Estas actividades, planeadas de forma consecutiva, tejen un hilo conductor que

permite al estudiante, a lo largo de este recorrido, comprender la importancia del agua, su dimensión social y los ejercicios de ubicación que terminan en una cartografía digital. Además, buscaron contextualizar distintas miradas del territorio y cómo cada mirada determina no solo una forma específica de relacionarnos con la naturaleza, sino también cómo visualizamos los posibles futuros de esta relación.

A continuación, en la Tabla 1, se puede ver el paso a paso de cada momento, que guía hacia la cartografía final. Esta cartografía problematiza la visión del agua en Cali y su territorio a 2070. Posteriormente, de las tablas 2 a 6, se detallará cada momento para comprender la intencionalidad del ejercicio pedagógico colaborativo planteado.

Tabla 1.

Momentos del ejercicio pedagógico

Momento	Nombre de los momentos	Actividades previas	
1	Cartografía de propuestas políticas de Colombia	Ninguna	1
2	Analítica y predicción del futuro	Basados en la experiencia debían responder (para discutir en clase): ¿cómo se planea el futuro (o se gestiona) desde los datos? La forma como se planea el futuro, ¿involucra “otras voces”? ¿qué implica la expresión “otras voces”?	2

3	Revolución industrial 4.0 desde un enfoque territorial	1. Investigar qué es la Revolución Industrial, cuáles son las cuatro revoluciones industriales y en qué consiste cada una. 2. Opcional (lecturas sobre cartografía social) García Barón, Catalina; Colombia, Edna 2005 Barrios del mundo: historias urbanas. La cartografía social... pistas para seguir	1
4	Agua y Territorio – Recorridos Santiago de Cali	Lectura: Escobar, Arturo. 1999 “Planificación” en <i>El Final del Salvaje. Naturaleza, Cultura y política en la antropología contemporánea</i> . Bogotá: Icanh pp. 55 – 74	1
5	Evaluación – Cartografía social, el agua en Cali para 2070	Elaborar una cartografía en Google Maps, que problematice la relación entre recurso hídrico y territorio, teniendo en cuenta aspectos históricos, proyecciones y diversidad de miradas (evaluación)	1

Fuente: elaboración propia.

Nota: Modalidad (1): la modalidad de la actividad es presencial y los estudiantes de ambas asignaturas se encuentran en un mismo espacio físico. Modalidad (2): presencial, cada curso en su espacio propio.

Momento 1: Cartografía de propuestas políticas de Colombia. Este primer momento fue significativo, ya que coincidió con el período de elecciones nacionales. La universidad aprovechó esta coyuntura para organizar “la semana de la democracia”, la cual se programó durante el horario de clases. En este contexto, se facilitó un diálogo con la presencia de diferentes candidatos a la Cámara de representantes por el Valle del Cauca, planteado como una cartografía de propuestas políticas en el territorio Nacional. Por la pertinencia de tal evento con la temática planteada, se pidió la asistencia de los estudiantes, quienes pudieron escuchar a los candidatos presentar sus conocimientos sobre sus respectivas regiones, partiendo de preguntas del auditorio y proyectándolos sobre un mapa del país.

Este encuentro tuvo lugar en el contexto del retorno a la presencialidad después del aislamiento causado por la pandemia y el restablecimiento del ejercicio democrático luego del estallido social ocurrido el 28 de abril de 2021. Dentro de las actividades propuestas se realizaron comentarios respecto a las necesidades de hacer un ejercicio democrático con conocimiento, teniendo en cuenta que las actividades regionales tienen implicaciones en diferentes territorios y afectan la perspectiva que se puede tener en el ejercicio de la cartografía (ver Tabla 2).

Tabla 2.

Cartografía de propuestas políticas de Colombia Objetivos y actividades

Objetivos	Identificar desde propuestas políticas y sociales diversas, cómo se piensa el país y cómo se proyecta (se planea y se propone) el futuro del mismo. Qué datos se manejan, qué conocimiento se tiene y cómo se usa para generar soluciones que involucren territorios concretos.
Actividades	Conversación-debate con candidatos a la cámara de representantes elecciones nacionales 2022

Fuente: elaboración propia.

Con este ejercicio, se introdujo un primer momento donde las y los estudiantes, a partir de la interacción con líderes (candidatos a líderes) políticos, pudieron conocer distintas problemáticas y aproximaciones que enfrenta el territorio a escala nacional. Además, se exploraron propuestas de futuro, destacando cómo se proyectan tales problemáticas a manera de acciones política concretas.

Momento 2: Actividades sobre analítica y predicción del futuro. En primer momento, se vieron propuestas (políticas) de intervención de problemáticas que pretenden solucionar la vida a futuro (ver Tabla 3). Pero surge la pregunta, ¿cómo se planea el futuro? Desde una perspectiva CTS, en este momento nos centramos en la relación entre tecnología y planeación. En otras palabras, se examina cómo a través del Big Data y la analítica

(O'Neil, 2016) podemos predecir tendencias que nos ayudan a planear el futuro (Escobar, 1999). Pero sobre todo cómo estos datos, con los cuales se construye la visión de futuro, contienen sesgos derivados del contexto de poder y desigualdad en el que se producen (O'Neil, 2016).

Tabla 3.

Actividad sobre analítica y predicción del futuro Objetivos y actividades

Objetivos	<p>Entender cuáles son los alcances y limitaciones de la tecnología, los datos y los modelos que se construyen desde diferentes algoritmos, para predecir el futuro y tomar decisiones.</p> <p>Reconocer las brechas y los sesgos presentes en la construcción de nuevas tecnologías y su alcance en el modelamiento de la sociedad.</p> <p>Reconocer la importancia de los datos y nuestro papel ciudadano en la producción y vigilancia de los mismos.</p>
Actividades	<p>Taller de discusión ¿cómo se modelan los datos y cuáles son sus alcances?</p> <p>Ver video de escena de la serie HBO Max <i>Westworld</i> ¿pueden los algoritmos determinar nuestro lugar en la estructura social? ¿somos esclavos de nuestros datos?</p> <p>lecturas en clase para discutir sobre sesgos y brechas en los algoritmos:</p> <p>Los sesgos en inteligencia artificial, el reflejo de una sociedad injusta. Published: May 17, 2021, 2.44pm BST. https://theconversation.com/los-sesgos-en-inteligencia-artificial-el-reflejo-de-una-sociedad-injusta-160820</p> <p>Discriminación racial en la inteligencia artificial https://theconversation.com/discriminacion-racial-en-la-inteligencia-artificial-142334</p> <p>Debate en clase: Tiranía de los algoritmos: “La mayor parte de las veces que nos analizan en Internet ni nos enteramos”¹.</p>

Fuente: elaboración propia.

Momento 3: Actividad sobre revolución industrial 4.0 desde un enfoque territorial. Posterior a la problematización de la idea de futuro (momento 2), esta se contrastó con las propuestas territoriales del primer momento, y de allí surgió la necesidad de plantear la pregunta ¿cómo este modelo se aplica en Colombia? En otras palabras, ¿desde dónde se construyen las visiones hegemónicas de futuro en Colombia y cuál es su relación con la modernidad y la revolución industrial? (ver Tabla 4)

1. https://elpais.com/elpais/2018/04/12/planeta_futuro/1523546166_758362.html

Tabla 4.

Actividad sobre la revolución industrial 4.0 desde un enfoque territorial

Objetivos y actividades

Objetivos	<p>Entender cuál es el contexto actual y a qué se hace referencia cuando se habla de Revolución industrial 4.0</p> <p>Entender, siguiendo la idea de la sesión anterior sobre sesgos y brechas, cómo se desarrolla la idea de revolución industrial de manera diferente en nuestro territorio y qué otras miradas emergen de una perspectiva crítica de la misma.</p> <p>Diagnosticar cómo miramos la problemática que relaciona agua y territorio desde un enfoque personal y qué sesgos y brechas en las miradas implica tal enfoque.</p>
Actividades	<p>Investigar qué es la Revolución Industrial, cuáles son las 4 revoluciones industriales y en qué consiste cada una. García Barón, Catalina; Colombia, Edna 2005 Barrios del mundo: historias urbanas. La cartografía social... pistas para seguir</p> <p>Exposición de los estudiantes y breve diálogo: ¿qué es y cuáles son las revoluciones industriales?, comentarios y ejemplos de estas.</p> <p>Cátedra del docente Juan Felipe Castaño: “Revolución industrial en Colombia, una mirada desde el problema agrario, la modernización y el despojo”. Puntos de aclaración de las relaciones de la tierra y el ingreso en Colombia</p> <p>Primera cartografía social sobre el agua en Cali: ¿cómo percibimos el lugar del agua en nuestro territorio (nuestra ciudad)? cartografía a manera de diagnóstico sobre la relación entre agua y territorio por parte de los estudiantes como habitantes de la ciudad de Cali.</p>

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, considerando algunas de las ideas de LeGrand (1988), se propuso que la modernidad y la industrialización en Colombia han estado vinculadas al despojo territorial y el conflicto. A diferencia de países como Argentina, donde la izquierda se alinea a movimientos sindicales empresariales más cercanos al modelo de modernidad europeo (Neiburg y Maria Bar, 1998); en el país, la movilización social se construyó fuertemente desde el campo, desde la tierra y su consecuente despojo (LeGrand, 1988), lo que ha llevado

a invisibilizar distintas formas de relacionarse con la tierra y el territorio (Escobar, 2014).

Lo anterior pretende cuestionar la idea de la revolución industrial 4.0 como un momento histórico universal, y busca que las y los estudiantes se cuestionen por cómo, aun siendo partícipes del contexto tecnológico del momento, nos apropiamos diferencialmente de acuerdo con nuestro contexto territorial, pero también dependiendo de la visión social y cultural de las distintas poblaciones locales afectadas.

Momento 4: Agua y Territorio – Recorriendo a Santiago de Cali. La frase popular “Cali es Cali, lo demás es loma” refleja una realidad urbana concentrada en la planicie, mientras que la mayor proporción de las zonas rurales, reservas naturales y nacimientos de agua se encuentran en las cordilleras de la ciudad. Este dicho evidencia cómo en Cali prevalece una visión moderna sobre el territorio que escinde la naturaleza de lo humano (Descola, 1992).

Habiendo cuestionado las visiones hegemónicas del territorio en los momentos anteriores, este momento pretende entonces aterrizar el ejercicio a la ciudad de Cali. Durante esta actividad se permite a los y las estudiantes ubicarse en su territorio desde la zona donde viven, con el objetivo de visualizar su posición espacial y el lugar desde donde llega el agua a su hábitat (ver Tabla 5). Para ello, utilizan la herramienta Google Maps, lo cual favorece los procesos de ubicación espacial de cada uno de ellos y de las fuentes hídricas que están involucradas en sus actividades diarias.

Tabla 5.

Agua y Territorio – Recorriendo a Santiago de Cali

Objetivos y actividades

Objetivos	Elaborar una cartografía que permita entender cuáles son las principales fuentes hídricas de la ciudad y sus respectivas problemáticas. Introducir el uso de la herramienta con la que se trabajará la evaluación de la actividad. actividad. Lectura: Escobar, Arturo. 1999 “Planificación” en <i>El Final del Salvaje. Naturaleza, Cultura y política en la antropología contemporánea</i> . Bogotá: Icanh pp. 55 – 74.
Actividades	Sondeo, utilizando las cartografías anteriores, acerca de las diferentes zonas donde se encuentran los y las estudiantes. Estos buscan su ubicación, lo que permite que al observar el mapa y realizar el recorrido por él, puedan ubicarse en el espacio real donde habitan. Para esto, se utiliza el mapa de Google Maps. Cátedra de la docente Gloria Guevara sobre las ubicaciones, orígenes, usos, afectaciones y propuestas de cuidado que se tienen para los siete ríos más importantes de la ciudad: Cauca, Cali, Meléndez, Lili, Cañaveralejo, Aguacatal y Pance. Realizando la ubicación de cada una de estas fuentes en el mapa y permitiendo que los estudiantes logren ubicarse en referencia a ellos. Tutorial sobre el uso de la herramienta para hacer presentaciones con Google Earth.

Fuente: elaboración propia.

El objetivo acá es doble, por un lado, hacer un diagnóstico de qué tanto conocen la ciudad y qué relación tienen como individuos con esta (entendiendo que no todos los estudiantes son de Cali, o incluso de la misma clase social y esto propone unas dinámicas muy interesantes sobre el espacio); pero, además, permite introducir la cartografía como elemento colaborativo para problematizar el territorio desde las competencias de multiperspectivismo y pensamiento local-global.

Momento 5: Evaluación - Cartografía social, el agua en Cali para 2070 (Tabla 6). Finalmente, cada uno de los momentos nos lleva a un último ejercicio de cartografía colaborativa con la herramienta de presentaciones de Google Earth. El objetivo es plasmar gráficamente, a través de mapas, todas las problemáticas enunciadas en los momentos anteriores sobre el territorio específico de la ciudad. Es decir, ubicar los datos geográficos de la ciudad (Momento 4), analizar las problemáticas y las visiones de futuro que nos plantean (Momentos 1 y 2) y finalmente, plantear visiones alternativas desde otras posiciones de futuro (Momento 3).

Tabla 6.

Evaluación - Cartografía social, el agua en Cali para 2070

Objetivos y actividades

Objetivos	Reconocer el agua como parte de nuestro territorio y como esta es fundamental para la construcción de nuestro buen vivir. Entender lo vulnerables que estamos frente a los distintos riesgos que plantea la situación del agua en nuestra ciudad. Cuestionar desde dónde, cómo y quiénes planean el futuro de la ciudad
Actividades	Reflexionar alrededor de cuáles son los futuros y los territorios excluidos. ¿Qué nos pueden decir esos futuros alrededor de nuestra situación actual? Elaborar una cartografía en Google Maps que problematice la relación entre recurso hídrico y territorio, teniendo en cuenta aspectos históricos, proyecciones y diversidad de miradas (evaluación). Presentación por parte de los y las estudiantes de algunas de los resultados obtenidos de las cartografías.

Fuente: elaboración propia.

Evaluación

El producto final de esta experiencia educativa fue la utilización conjunta de mapas de la ciudad en Google Earth. Los mapas elaborados mostraban distintos

aspectos de las fuentes hídricas de la ciudad, resaltando problemáticas presentes e identificando problemáticas a futuro, así como potenciales perspectivas alternativas para pensar la posibilidad de otros futuros. El objetivo no solo era que los y las estudiantes reconocieran la riqueza hídrica de la ciudad en un mapa, sino también que se involucraran en la construcción del territorio, considerando formas de pensamiento que incluyen la diversidad de enfoques. Esta diversidad se amplía al interactuar no solo con sus compañeros, sino también con los y las estudiantes de la otra asignatura y con los y las docentes de los dos cursos. Se propuso también que pensarán en grupos de personas excluidas de estas miradas, así como las relaciones entre distintas escalas territoriales globales y locales.

En ese orden de ideas, la práctica cartográfica implicó la representación gráfica de un territorio y de la información que puede ser consignada en esa representación. Así, se elaboraron representaciones que incluían datos geográficos, políticos, económicos, poblacionales, entre muchas otras posibilidades (García-Barón y Colombia, 2005). Dentro de estas muchas posibilidades, se encuentran aquellas que plasman la relación concreta de las personas y las comunidades con su territorio. Para esto, se utilizaron algunas preguntas guía que buscaban enfocar cada una de las diapositivas de la presentación de Google Earth, y que previamente se habían trabajado en clase, tales como: ¿cómo ven su territorio? ¿Qué es lo relevante para ellos? ¿Qué elementos se olvidan o se invisibilizan? ¿Qué presenta riesgo? ¿Qué presenta oportunidades? Este tipo de representaciones son conocidas como cartografías sociales y muestran justamente eso: relaciones concretas con el territorio, percepciones y proyecciones comunitarias sobre el mismo (García-Barón y Colombia, 2005).

A continuación, se detalla la consigna, objetivos y detalles de esta actividad, para mostrar cómo se realizó el cierre y la evaluación del proceso. Como se evidenció en la Tabla 1, a lo largo de las clases se trabajaron tres perspectivas que involucraban el presente, el futuro y el agua.

Por un lado, se abordó el contexto actual de la cuarta revolución industrial, explorando cómo, a pesar de que los datos nos interpelan y hacen parte de nuestro modo de vida, existen brechas que impiden que todo el mundo tenga acceso de la misma manera a estos contextos tecnológicos. Además, se destacó

la presencia de sesgos epistémicos (raza, género, clase, lugar, entre otros) en la manera en que se modelan estos datos que nos interpelan (ONeil, 2016). Adicionalmente, se señaló cómo la historia de la Revolución Industrial es una historia contada, no solo desde afuera, sino para un contexto que no es el nuestro, donde dicha revolución implica una compleja interacción entre tradición y modernidad, ligada al territorio, al despojo y a la violencia, así como al silenciamiento de voces alternativas a este modelo de modernidad. Esto se evidencia en el informe de la Contraloría General de la República (2014) sobre acumulación irregular de baldíos donde se argumenta que:

El devenir del mundo rural [en Colombia] muestra cómo las instituciones, en su rol de formuladoras de reglas de juego, han manifestado la fortaleza para defender los intereses de los grandes propietarios de extensiones de tierra, pero debilidad en la ejecución de las políticas conducentes a su redistribución y democratización de la propiedad rural. (Contraloría General de la República, 2014, p. 33).

Por otra parte, se discutió nuestra relación con el territorio, especialmente en lo referente al agua. Se exploró cómo percibimos el territorio que habitamos, marcado por nuestros rasgos de clase y los espacios más cotidianos para nosotros. También se abordó la problemática del agua en la ciudad, analizando cuál es la situación real y compleja que excede nuestras visiones puntuales, pero que aun así nos afecta.

Desafortunadamente nuestros ríos, tienen altos niveles de contaminación, debido a que reciben las aguas residuales del sector doméstico e industrial convirtiéndose en parte del sistema de alcantarillado de la ciudad. Esta contaminación ocasiona la muerte y desaparición de miles de organismos vivos que habitan en sus aguas y en sus riberas. (Rodríguez y Duque Tobon, 1997).

Finalmente, la última perspectiva (que cronológicamente fue la primera) planteaba la idea de la representatividad a nivel nacional de esas perspectivas invisibilizadas (afro, indígena, de género, de clase, campesinos, entre muchos otros) y cómo sistemáticamente fueron dejadas por fuera, siendo características de territorios apartados, marcados por el abandono, la pobreza y la violencia; pero también, cómo esas mismas problemáticas emergen en el seno de nuestras ciudades (Bocarejo Suescún, 2011; Escobar, 1999, 2014). *Sobre la consigna de trabajo*. Se les pidió a los y las estudiantes, como enfoque de trabajo

colaborativo, que se organizaran en grupos de cuatro personas (dos de cada materia). Utilizando la herramienta de creación de proyectos de Google Earth, debían realizar una cartografía social que proyectara a 50 años (2070) las relaciones de las caleñas y los caleños con el agua en su territorio, teniendo en cuenta los criterios explicados a continuación.

Sobre los objetivos del trabajo:

- Reconocer el agua como parte de nuestro territorio y entender su importancia fundamental para la construcción de nuestro buen vivir.
- Comprender lo vulnerables que estamos frente a los distintos riesgos que plantea la situación del agua en nuestra ciudad.
- Cuestionar desde dónde, cómo y quiénes planean el futuro de la ciudad.
- Reflexionar alrededor de cuáles son los futuros y los territorios excluidos. ¿Qué nos pueden decir esos futuros alrededor de nuestra situación actual?

Preguntas orientadoras del ejercicio reflexivo:

- ¿Cuál es nuestra relación concreta con el agua de nuestro territorio?
- ¿Cómo atraviesa el agua nuestro territorio, tanto de forma natural, como de forma artificial?
- ¿Cuáles son los principales problemas que enfrenta el agua cuando atraviesa nuestro territorio?
- ¿En qué posición nos pone como ciudadanos los problemas que enfrenta el agua en nuestro territorio?
- Como ciudadanos ¿cómo concebimos el agua y su relación con el territorio (un recurso hídrico, un sujeto de derecho, paisaje natural, un ecosistema que da valor agregado a nuestro territorio, otra opción no contemplada)?
- ¿Quiénes son los “otros” que cohabitan el territorio (o los territorios), pero sus visiones sobre este son invisibilizadas o silenciadas (silenciadas tanto de manera indirecta, en el sentido que no se tiene en cuenta, o

silenciadas de manera directa a través de asesinatos, amenazas, entre otros)?

- ¿Cómo (re)pensar el territorio a través de las propuestas de la cuarta revolución industrial?

Presentación de tres momentos concretos:

Presente: este momento consiste en un inventario. Cada grupo debía identificar los principales recursos hídricos del territorio, es decir, las principales fuentes hídricas de la ciudad. Esto incluye señalar los ríos de la ciudad en tres segmentos diferentes: nacimientos, zona media y zona baja; identificar los principales canales de alcantarillado de la ciudad; e identificar las plantas de tratamiento de la ciudad.

Futuro: consiste en problematizar la situación del agua en la ciudad proyectándola 50 años hacia el futuro. Debían señalar problemas como: deforestación en los distintos tramos del río; ausencia de corredores biológicos que conectan la montaña con el Cauca por los ríos; aumento de población; densificación poblacional; minería legal e ilegal.

Futuros invisibles y/o alternativos: este momento busca problematizar la problemática, es decir, un ejercicio reflexivo de los problemas concretos detectados. Se busca explorar qué otras visiones de los ríos, la naturaleza y el agua se dejan por fuera a la hora de proyectarse el futuro del agua en el territorio. Por ejemplo, la historia de los mohanés en la zona andina y cómo esto cambiaría la perspectiva del agua en la ciudad (Carrillo Avendaño, 1997). También es importante considerar que Cali es una ciudad con muchos desplazados, migrantes y población flotante, donde convergen miradas de la modernidad, el territorio y la naturaleza (como Cali lo demás es loma Vs Cali la ciudad de los siete ríos y otras posibles miradas de ciudad). Para ello pueden usar como guía el texto: Escobar, Arturo. 1999 “Planificación” en *El Final del Salvaje. Naturaleza, Cultura y política en la antropología contemporánea*. Bogotá: Icanh pp. 55 – 74.

Rubrica de evaluación:

Finalmente, para evaluar los resultados se propuso la rúbrica que se presenta en la Tabla 7.

Tabla 7.

Rúbrica de evaluación de cartografías

Categoría	Excelente (5.0 – 4.5)	Bueno (4.4 - 3.8)	Adecuado (3.7 - 3.0)	No cumple (2.9 - 2.0)
Claridad de	Presenta los conceptos más relevantes y tienen un hilo conductor en la composición de la cartografía, gracias al empleo de un formato idóneo, apoyado de imágenes, material interactivo y fuentes que lo amplíen.	Presenta los conceptos más relevantes, pero no logra articularlos al carecer de claridad en la forma como se construye el hilo conductor de la cartografía.	Presenta algunos conceptos relevantes, pero no son claros o se distorsionan a la hora de articularlos con el hilo de la cartografía.	No presenta conceptos de forma clara, o si presenta algunos, no utiliza recursos en la cartografía que enriquecen/clarifican los mismos.
Presente	Identifica todas las fuentes hídricas de Cali las ubica correctamente en el mapa. Diferencia entre nacimientos zona media, bajas. Ubica algunos canales y algunas plantas de tratamiento.	Identifica algunas fuentes hídricas de la ciudad y las ubica correctamente en el mapa. Diferencia entre nacimientos, zona media y baja de la cuenta. Ubica algunos canales y algunas plantas de tratamiento.	Identifica las fuentes hídricas de la ciudad, canales, plantas de tratamiento y las zonas de los ríos, pero no logra ubicarlos correctamente en el mapa.	NO identifica

Futuro	Puede construir un problema proyectado 50 años a futuro, a partir de los problemas identificados alrededor del agua en Cali, como deforestación, nutrición y aumento poblacional, minería, legales e ilegales, ausencia o presencia de corredores biológicos alrededor del valle del Cauca e identifica otros no mencionados en la consigna.	Construye una problemática, pero no logra articular 50 años al futuro o si lo hace, no logra articular adecuadamente los problemas identificado como deforestación, desertificación y aumento poblacional, minería legal e ilegal, ausencia o presencia de corredores biológicos alrededor del río de la montaña a la cuenca.	Identifica los principales problemas como deforestación, densificación y aumento poblacional, minería ilegal y legal, ausencia o presencia de corredores biológicos alrededor del río Cauca, pero no logra construir una problemática proyectada al futuro.	NO identifica los principales problemas ni construye una problemática alrededor.
Futuros invisibles y/o	A partir de formas de pensamiento que divergentes interactúan y están en constante definición, al ser interpeladas por categorías hegemónicas y formas de planear el futuro que no lo tienen en cuenta.	Reconoce actores alternativos y logra entender que hay otras formas de relaciones con el agua, pero no pasa de señalar que son diferentes y no logra conectarlos con el contexto de luchas hegemónicas y contra hegemónicas o no logra encenderlos como co-habitantes del territorio.	Enuncia algunas voces alternativas que son tenidas en cuenta.	No logra identificar actores diversos.

Diseño de la	El contenido de la cartografía es muy claro y apoya el contenido con recursos interactivos que facilitan y amplían la comprensión.	El diseño de la cartografía es generalmente claro y aunque presenta recursos interactivos, estos no logran ser suficientes para aclarar la información.	El diseño de la cartografía es claro, simple y con poca ayuda interactiva.	El diseño no es claro y no se apoya en ayudas interactivas.
	Se citan todas las fuentes y si procede aparece el enlace.	Se citan casi todas las fuentes y aparecen algunos enlaces.	Se citan una o dos fuentes.	No se hacen citas.
	Utilizan recursos externos para ampliar la información.	Utilizan recursos externos, relativamente escasos para ampliar la información.	Los recursos externos utilizados no se corresponden con el contenido o no está explicada su relación con el ejercicio.	No utiliza recursos externos.

Fuente: elaboración propia.

Resultados

El resultado del trabajo fue una puesta en práctica del multiperspectivismo, abordando desde, valga la redundancia, diferentes puntos de abordaje. Trabajar con problemas generales en territorios concretos fortaleció la competencia de Pensamiento Global-Local. Destacamos tres puntos como los más relevantes para los objetivos de este trabajo: 1) Las distintas pero complementarias visiones de cómo cada uno de nosotros, como profesores, abordamos la problemática; 2) La vivencia misma del territorio de cada uno de las y los estudiantes; 3) La perspectiva analítica de imaginarse el futuro de la ciudad desde otras miradas.

Visiones de los Profesores

Ambos docentes somos caleños, sin embargo, debido a nuestras distintas experiencias de vida, hemos habitado la ciudad de maneras diferentes. Esto nos permitió ofrecer estas vivencias y conocimientos de la misma, desde nuestras historias de vida, disciplinas, experiencias laborales y nuestras visiones de territorio, acercándonos a la idea de lo local como una forma de habitar.

Además, la mirada profesional (y la temática de cada curso) privilegia ciertas miradas analíticas sobre cada problema. La profesora del curso “Agua, tecnología y justicia ambiental” como bióloga, privilegia una visión ecologista centrada en el agua como elemento transversal de la vida, observando los ríos y su situación ecosistémica, los servicios que ofrecen y cómo estos se ven vulnerados. Por otra parte, el profesor de “Máquinas, pensamiento Mágico e Inteligencia Artificial”, como antropólogo, analiza los ríos como territorio, y explora diferentes formas de construir territorio alrededor del río, sobre todo en la posibilidad de pensarse otras territorialidades. Estas dos perspectivas nos permiten poner problemas propios de cada disciplina en perspectiva territorial.

Lo anterior, permite que los y las estudiantes encuentren distintos puntos de partida en relación con los ríos y, sobre todo, que piensen sobre estos como pocas veces han tenido la oportunidad de hacerlo. Además, promueve el conocimiento de las y los estudiantes sobre su territorio y resalta la importancia de apropiarse de este y qué efectos tiene sobre su vida y su futuro.

No obstante, un aspecto a mejorar en este enfoque pedagógico es que la amplitud de perspectivas puede llevar a una sobre extensión de la tarea asignada. Esto se reflejó en las presentaciones extensas que, a veces, resultaron en redundancias y complicaron tanto la realización del trabajo por parte de los estudiantes, al hacerlo más largo y dificultar la síntesis, como la evaluación por parte de los y las docentes.

Vivencia Territorial de los Estudiantes

Un hallazgo interesante es que la mayoría de las y los estudiantes tienen un conocimiento escaso de la ciudad, o tienen una perspectiva muy cerrada a sus espacios socioeconómicos de clase. Adicionalmente, un gran número de ellos no son de Cali y algunos ni siquiera viven en la ciudad. El ejercicio permitió

ampliar el conocimiento territorial de las y los estudiantes, en representación cartográfica, incluyendo los ríos de la ciudad, su ubicación respecto a sus viviendas y lugares de importancia social y turística. Buscando una perspectiva de visión a futuro del territorio y su influencia sobre la cotidianidad de todos, para entender que los temas trabajados en clase no son temas distantes, sino que se encuentran en nuestra misma ciudad y se proyectan en el constante vivir del territorio.

Aunque al plantear el ejercicio asumíamos el desconocimiento de las y los estudiantes sobre los ríos (no tanto sobre la ciudad) y una visión construida desde la clase social por ellos, la inclusión de las visiones de quienes no son de Cali resultó ser una novedad inesperada. Esta experiencia nos invita a, en próximas oportunidades, incluir explícitamente la migración como parte de la construcción y vivencia del territorio.

Perspectiva Analítica

La cartografía social, tal como se plantea en este ejercicio y las problemáticas propias de los ríos, muestra una dinámica importante en los procesos de aprendizaje de las y los estudiantes. Este tipo de ejercicio permite la valoración del territorio desde otras miradas, como son el recorrido por las diferentes fuentes desde su nacimiento hasta la desembocadura, así como sus variados usos y las problemáticas asociadas a lo largo de estas (deterioro, usos para abastecimiento, funciones como colectores de aguas residuales, sistemas de riego en sus zonas aledañas, pérdida de vegetación en su rivera, entre otros). A partir de la información previa proporcionada a las y los estudiantes, se ofrece la oportunidad de identificar una línea base donde se evidencian oportunidades, necesidades y problemáticas socioambientales del territorio de los siete ríos de Cali. La inclusión del multiperspectivismo favorece el análisis de los problemas de los ríos desde las diferentes perspectivas de las y los estudiantes.

Es importante considerar los roles de los ríos tanto como proveedores de recursos hídricos al igual que como parte del sistema de drenaje de la ciudad, sumergiéndolos en un contexto multisistémicos y asociándolos a factores como el aumento de la población local y foránea. Santiago de Cali, siendo una ciudad

de tránsito para poblaciones migrantes debido a la violencia en el territorio colombiano o por población de otros países que buscan oportunidades, enfrenta desafíos significativos. Además, se consideran las obras realizadas para satisfacer las necesidades de abastecimiento de la ciudad, así como las necesidades de infraestructura para movilidad y vivienda, entre otros.

Este enfoque pedagógico, al fomentar la producción de conocimiento colectivo y compartido, permitió que los y las estudiantes de ambos cursos se integraran en grupos de trabajo más pequeños, facilitando intercambios en sus percepciones de las situaciones planteadas, ya sea desde su perspectiva personal o desde sus conocimientos previos. Además, la actividad en sus distintos momentos permitió el surgimiento de inquietudes respecto al futuro no solo hídrico de la ciudad si no del futuro de ellos como seres dependientes del recurso agua, llevando a los y las estudiantes a reflexionar sobre la calidad y cantidad del agua como conceptos interrelacionados, destacando la importancia del acceso al agua de calidad para todas las actividades humanas. Finalmente, se trabajó la relación entre humanos y naturaleza a partir de los ríos, el agua y el territorio. Se analizó cómo construir una visión moderna de ciudad, donde todos recitamos “Cali es Cali, lo demás es loma”, mostrándonos cómo el eje de la ciudad es una ciudad urbana, centrada en la parte plana, pero totalmente desconectada de sus corredores biológicos y su zona rural. Esto abre la pregunta sobre las otras vivencias posibles del territorio y cómo se insertan estas mismas en la posibilidad de planear el futuro de la ciudad. Así, nuestra visión de los ríos se limita a verlos como recursos necesarios para la ciudad, sin comprender otras perspectivas, como la idea de los ríos como sujetos de derecho o como personajes mitológicos con agencia, como el caso estudiado de los Mohanes del altiplano Cundiboyacense (Carrillo Avendaño, 1997). En ese sentido, desconocemos otras posibles visiones del agua y el río en nuestro territorio.

A pesar de que el énfasis de la actividad y la consigna es pensar en futuros alternativos del agua y del territorio, esta parte es la que más demanda de las y los estudiantes, ya que constituye el espacio de reflexión que verdaderamente contribuye al desarrollo de pensamientos y al aprendizaje. Los y las estudiantes reconocen que existen otras miradas sobre el agua y el territorio, pero les

cuesta incorporar esas miradas a la idea de futuro y es necesario trabajar más al rededor este énfasis, sobre todo en la consigna del trabajo.

Reacción de Estudiantes

Al finalizar la actividad, se les preguntó a los y las estudiantes acerca de sus impresiones. Mostraron varias de sus inquietudes, sorpresas y posibles problemas y soluciones a este tipo de ejercicios. Un aspecto destacado fue el descubrimiento del uso de Google Earth como una herramienta novedosa para la cartografía, a pesar de estar previamente familiarizados con Google Maps como una herramienta de búsqueda de direcciones. Esta experiencia les permitió ver el mundo desde una nueva perspectiva, gracias a las posibilidades de contribuir a la cartografía global añadiendo diapositivas y anotaciones basadas en observaciones de lugares específicos. Esto ofreció una ventana al avance de la geografía y al conocimiento del entorno que habitamos. Algunos estudiantes plantearon que la propuesta fue bastante ambiciosa y que el reto planteado fue considerablemente grande. La cobertura de siete ríos implica abarcar un extenso territorio, aunque compartan similitudes en cuanto a su deterioro, usos y recorridos, por lo menos en su mayoría. Cada río tiene su propia complejidad, con actores circundantes diferentes. No obstante, reconocieron que, a pesar de la cantidad de procesos, esto ayudó a tener una visión más amplia y completa de la ciudad, sobre todo de áreas que no son cotidianas para la mayoría. De igual forma, como complemento, en los momentos previos a la cartografía digital, se observó cómo las nociones de territorio de ellos mismos, desde la forma como lo habita cada uno (y como se plasmó en la cartografía diagnóstica que se hizo en papel) deja pasar detalles como son:

Los puntos de referencia respecto a su posición o ubicación espacial dentro de la ciudad, debido que, al plantearse la pregunta, ¿dónde vives y que río pasa cerca a tu casa?, no sabían la ubicación en términos de norte, sur, oriente u occidente respecto a la posición de los ríos. De igual forma, al discutir la ubicación de la planta de tratamiento de agua potable más cercana a sus casas, no se ubican y les cuesta trabajo comprender que el ciclo hídrico es

un ciclo de reciclaje constante y sin fin del que dependemos. A partir de sus comentarios, se generó un proceso de búsqueda de ubicaciones y una conciencia espacial respecto al territorio. Por otra parte, la percepción de los y las estudiantes mostró diferencias entre los que utilizan transporte público y los que se movilizan en sus vehículos. Los últimos conocían las vías y los recorridos que realizan, pero las y los estudiantes que utilizan el transporte público plantearon mayor conocimiento del territorio en que habitan y cómo esto les permitió hallarse en el plano de forma más fácil y así ubicar los ríos en el sentido correcto que es de occidente a oriente en este caso.

La transición a la herramienta digital fue bien recibida, los y las estudiantes consideraron este ejercicio como una forma dinámica, didáctica y amena para conocer el territorio que habitan. Los y las estudiantes también lograron observar la magnitud del territorio de la ciudad, no solo como el espacio donde habitan y/o transitan, sino, además, pudieron diferenciar que la ciudad cuenta con una serie de áreas consideradas rurales dentro de sus límites, tanto políticos, económicos y de gobernanza natural.

Finalmente, los y las estudiantes de “Máquinas, pensamiento Mágico e Inteligencia Artificial” manifestaron tener problemas con la articulación de contenidos. Pese al énfasis en la formación de competencias transversales a las asignaturas, y el haber aterrizado el papel de los datos en la planeación del futuro y abrir la pregunta de cómo se construyen los futuros del agua en la ciudad, varios estudiantes manifestaron dificultad al entender cómo encaja el tema del agua con la linealidad y contenidos del curso, tema que se plantea organizar mejor para futuras ediciones.

Conclusiones

En el marco de las competencias planteadas, los ejercicios de cartografía son ideales ya que favorecen el desarrollo de estas. Así, se vio cómo pensar el territorio ayuda a aterrizar discusiones generales de las asignaturas a la cotidianidad de cada uno de los implicados, contribuyendo a la construcción de un pensamiento global-local. Además, estos ejercicios enriquecen el desarrollo de un pensamiento crítico desde múltiples perspectivas, fundamentales en

la construcción de la ciudadanía. Así, la cuarta revolución industrial puede ser aterrizada al territorio y de esta manera podemos pensar críticamente qué elementos se aplican desde este y cuáles aportamos o son endémicos de nuestra localidad.

Por otra parte, explorar diversas maneras de habitar y entender el territorio, a través del intercambio de distintas visiones profesionales y experiencias estudiantiles, así como esforzarse por pensar perspectivas invisibilizadas, ponen en juego la competencia del multiperspectivismo. Este enfoque se adopta desde una posición crítica que no solo reconoce y enuncia la diferencia, sino que se pregunta cómo interactuamos y cómo la diferencia emerge en nuestra cotidianidad y territorio.

En este contexto, la herramienta Google Earth favorece el análisis de información y la comprensión del planeta como un territorio, permitiendo plasmar en este distintas miradas y relaciones, tanto virtuales como materiales, a partir de los mapas. Esto ayuda a los y las estudiantes a identificar fronteras, tanto urbanas como rurales, y los límites que se presentan con otros municipios, enriqueciendo así la comprensión del término de territorio e identidad al observar los usos de la tierra, desde la agricultura en las zonas altas y rurales en contraste con las zonas bajas, urbanizadas e industriales. La participación colaborativa de diferentes actores, en este caso las y los estudiantes, con diferentes miradas, favorece el cambio en la percepción individual sobre el territorio. El concepto de comuna (división administrativa actual del municipio) también cambia al encontrar que tenemos límites y que en ocasiones estos son dados por los ríos o por barreras naturales.

En resumen, el ejercicio cartográfico no solo llevó a las y los estudiantes a reflexionar sobre su ubicación espacial en el territorio, sino que también favoreció las interacciones de comprensión del entorno político en el que vivimos, cómo nos ubicamos por zonas y cómo desde el gobierno nos clasifican dándonos identidad y reconocimiento. El mapeo del territorio que habitamos con estas herramientas que nos da la tecnología actual favorecen la autonomía estudiantil y profundiza en su desarrollo sobre cómo abarcamos y habitamos el territorio.

Referencias

- Alcaldía de Cali. (2019, 18 de octubre). A Cali la atraviesan 7 ríos, ¿conocés cuáles son? <https://www.cali.gov.co/gobierno/publicaciones/150131/a-cali-la-atraviesan-7-rios-conoces-cuales-son/>
- Bartra, R. (2019). Chamanes y robots. ANAGRAMA, S.A.
- Bocarejo Suescún, D. (2011). La Movilización política de espacios imaginados: Construcción de fronteras multiculturales en la Sierra nevada de Santa Marta. Universidad Del Rosario.
- Carrillo Avendaño, M. T. (1997). Los caminos del agua: tradición oral de los raizales de la Sabana de Bogotá [Pregado]. Universidad Nacional de Colombia.
- Contraloría General de la República. (2014). Acumulación irregular de predios baldíos en la altillanura colombiana. Imprenta Nacional de Colombia.
- Descola, P. (1992). Más allá de la naturaleza y de la cultura. <http://ceapedi.com.ar/imagenes/biblioteca/libreria/393.pdf>
- Escobar, A. (1999). El Final del Salvaje. Naturaleza, Cultura y política en la antropología contemporánea. ICAN. <https://antroporecursos.files.wordpress.com/2009/03/escobar-a-1999-el-final-del-salvaje.pdf>
- Escobar, A. (2014). Sentipensar con la tierra: nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia. https://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/escpos-unaula/20170802050253/pdf_460.pdf
- García-Barón, C. & Colombia, E. (2005). Barrios del mundo: historias urbanas – la cartografía social... pistas para seguir. Primer Encuentro Internacional Barrios Del Mundo. http://cril.mitotedigital.org/sites/default/files/content/garcia_baron_cartografia_social.pdf
- González, J. H. (2006). Discernimiento Evolución del pensamiento crítico en la educación superior.
- LeGrand, C. (1988). Colonización y protesta campesina en Colombia (1850-1950). Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/53401>

- Neiburg, F. & Maria Bar, A. (1998). Los intelectuales y la invención del peronismo. <http://www.sociohistorica.fahce.unlp.edu.ar/>
- ONeil, C. (2016). Armas de destrucción matemática (orhi). <https://underpost.net/ir/pdf/posmodernidad/Armas-de-destruccion-matematica.pdf>
- Rodriguez, E. & Duque Tobon, F. (1997). La ciudad de los siete ríos. DAGMA - Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente Banco Mundial Alcaldía de Santiago de Cali. https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/handle/10906/80800
- Universidad Icesi. (2017). Proyecto Educativo Institucional (PEI). Universidad Icesi (Universida, Issue 2). <https://doi.org/10.25100/eg.v0i2.3569>

Anexos

Anexo 1. Rúbrica de valoración competencia transversal: competencia multiperspectivismo y pensamiento global/local (CTU-C4)

Objetivo de aprendizaje
CTU-C4-1. Analizar un problema ético/político

Aspectos para valorar	No cumple	Parcialmente	Satisfactorio	Sobresaliente
CTU-C4-1.1 Caracterización del problema ético/político, según el punto de vista de los actores relevantes (locales y/o globales) y los contextos pertinentes	No logra identificar el dilema moral o político, en un problema de la vida social y política	Identifica el dilema moral o político, en un problema de la vida social y política; pero no logra reconstruir el punto de vista de los actores relevantes (local y/o global) y los contextos pertinentes (históricos, institucionales, coyunturales, etc.)	Caracteriza el dilema moral o político en un problema de la vida social y política, reconstruyendo claramente el punto de vista de los actores relevantes y/o los contextos pertinentes (históricos, institucionales, coyunturales, etc.). Sin embargo, falta mayor precisión en la caracterización del dilema, sea en los puntos de vista de los actores o en los contextos pertinentes	Caracteriza, de manera clara y precisa, el dilema moral o político en un problema de la vida social y política, reconstruyendo el punto de vista de los actores relevantes (local y/o global) y los contextos pertinentes (históricos, institucionales, coyunturales, etc.)

Objetivo de aprendizaje**CTU-C4-2. Argumentar el propio punto de vista, respetando los derechos humanos y los valores democráticos**

Aspectos para valorar	No cumple	Parcialmente	Satisfactorio	Sobresaliente
CTU-C4-2.1 Argumentación del punto de vista propio moral, informado, razonado y pertinente, en relación con un problema ético/político	No argumenta un punto de vista propio, moralmente, informado, razonado y pertinente, respetando los derechos humanos y los valores democráticos	Argumenta un punto de vista propio; sin embargo, sus razones no son pertinentes ni informadas	Argumenta un punto de vista moralmente propio e informado; sin embargo, falta mayor pertinencia, respetando los derechos humanos y los valores democráticos	Argumenta un punto de vista moralmente propio, informado, razonado y pertinente, respetando los derechos humanos y los valores democráticos
CTU-C4-2.2 Explicación reflexiva, sobre algunas razones biográficas o contextuales, que explican su valoración moral y los límites de su argumentación sobre un problema ético/político	No reflexiona sobre algunas razones biográficas o contextuales, que explican su propio punto de vista y los límites de su análisis y/o estrategia, de acuerdo con el dilema analizado	Presenta algunas razones, biográficas o contextuales, que logran dar cuenta de su punto de vista, sin embargo, esta información está aislada del dilema propuesto analizado	Reflexiona sobre algunas razones biográficas o contextuales, que permiten explicar su punto de vista o los límites de su análisis/estrategia/decisión formulada. Sin embargo, falta mayor coherencia con el dilema analizado	Reflexiona, de manera clara y coherente, algunas razones biográficas o contextuales, que permiten explicar su punto de vista y los límites de su análisis/estrategia/decisión formulada, de acuerdo con el dilema analizado

Objetivo de aprendizaje**CTU-C4-3. Argumentar la decisión tomada, reconociendo la legitimidad de otras perspectivas y el impacto de la decisión, de acuerdo con la justicia y/o bienestar social y político**

Aspectos para valorar	No cumple	Parcialmente	Satisfactorio	Sobresaliente
CTU-C4-3.1 Argumentación de la decisión tomada, reconociendo la legitimidad de otras perspectivas y la previsión de las implicaciones de su decisión, de acuerdo con la justicia y/o bienestar social y político	No argumenta la decisión tomada, a partir del reconocimiento de la legitimidad de otras perspectivas y la previsión de las implicaciones de su decisión, de acuerdo con la justicia y/o bienestar social y político	Da cuenta de una decisión tomada, que reconoce otras perspectivas o tiene en cuenta la previsión de las implicaciones de su decisión, de acuerdo con la justicia y/o bienestar social y político	Explica, de manera coherente, la decisión tomada, a partir del reconocimiento de la legitimidad de otras perspectivas o la previsión de las implicaciones de su decisión, de acuerdo con la justicia y/o bienestar social y político. Sin embargo, falta mayor precisión en su argumentación	Argumenta la decisión tomada, con precisión y coherencia con el reconocimiento de la legitimidad de otras perspectivas y la previsión de las implicaciones de su decisión, de acuerdo con la justicia y/o bienestar social y político

Fuente: Universidad Icesi.

10

¿De quién es el pasado?

Ciencia, pasado y poder en la formación de ciudadanía en CTS

Daniela Castellanos

Universidad Icesi | dcastellanos@icesi.edu.co

Introducción

La ciencia es un campo de conocimiento significativamente social en el cual confluyen tradiciones de pensamiento (o paradigmas, según Kuhn (1971, pp. 279-280), ideologías políticas, intereses económicos y relaciones de poder que inciden y determinan las agendas de investigación y las formas en cómo se produce y circula el conocimiento¹. Recientemente, por ejemplo, las epidemias nos han mostrado el lado oscuro de la modernización, del progreso médico, científico y político, develando las múltiples fracturas y quiebres de nuestro orden social, en un mundo que, aunque paradójicamente está cada vez más interconectado, tecnológicamente avanzado y globalizado, a la vez se encuentra sumamente dividido (Lynteris, 2020).

En este marco, las discusiones sobre las políticas para regular las farmacéuticas responsables de producir y distribuir las vacunas para enfrentar el virus COVID-19, desarrolladas por los consorcios científicos de distintos centros de investigación en el mundo, son dicientes de cómo el bienestar de la humanidad es un asunto secundario frente a los intereses económicos y las pujas políticas de las distintas naciones que se enfrentan en la arena científica.

Así, podemos entender la ciencia desde una perspectiva procesual, interesándonos en las relaciones de poder que la definen y la atraviesan, y cómo estas ocurren en el tiempo y en el espacio. Desde este lente, emergen las formas en que la ciencia ha aportado a la construcción de comunidades a distinta escala, que van desde sociedades científicas situadas en contextos históricos y sociopolíticos específicos, hasta comunidades imaginadas o naciones, como las llama Anderson (1993), o intra-comunidades a través de conexiones que se extienden más allá de los laboratorios, centros de pensamiento o países.

Sobre el primer tipo de comunidades, los trabajos pioneros de Latour y Woolgar exotizando un laboratorio, ejemplifican las dinámicas, rutinas y relaciones sociales cotidianas entre agentes humanos y no humanos que construyen los hechos científicos (1979). Sobre el segundo tipo de

1. Una sucinta y a la vez detallada descripción de cómo la ciencia se constituyó en un campo de estudio dinámico de interés antropológico puede consultarse en la siguiente entrada de la Enciclopedia de Antropología de Cambridge disponible en línea: <https://www.anthroencyclopedia.com/entry/science> (consultada 14 de junio de 2022).

comunidades, un enfoque novedoso como el de Pinto García (2019) nos adentra en las complejidades entre ciencia y nación desde las políticas y acciones para combatir la leishmaniasis que se realizan al interior de las fuerzas armadas de Colombia como un aspecto clave de nuestra historia reciente del conflicto. Y sobre el tercer nivel que atiende a lo multisituado o conectado, encontramos trabajos como el de Tsing que, siguiendo el entramado que la producción, distribución y consumo de un hongo presente en bosques de Asia articula y cuestiona el capitalismo en el que esta diversidad de actores, prácticas y escenarios se hayan ensamblados (2015).

Pero la ciencia no es solo un asunto con el que encaramos el presente o que define nuestras posibilidades para el futuro. También tiene mucho que ver con nuestro pasado y las memorias que construimos. Precisamente esto último es el tema que enmarca el curso “Ciencia, Pasado y Poder” de la línea de formación en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) de la Universidad Icesi. Abordamos el pasado desde un lente muy particular, las representaciones del mundo prehispánico, para evidenciar cómo ciertos discursos de la ciencia y sus construcciones sobre el pasado indígena, han influido en la conformación de nación. En el programa del curso se describe así su propósito:

Este curso busca dar una visión de la ciencia en Colombia a partir de cómo se concibió y estudió el pasado prehispánico y cómo este proceso incidió en la construcción de ciudadanía en la historia republicana de nuestro país. Para ello, se pretende hacer, por un lado, una revisión crítica de los procesos que llevaron a la consolidación de la arqueología de Colombia como ciencia, abordando aspectos como los orígenes y desarrollos de los grupos prehispánicos y la influencia que tuvieron estos temas en ideas como la raza, el atraso o desarrollo de la sociedad colombiana y la conformación de sociedades científicas y artísticas preocupadas por preservar o invisibilizar el pasado aborígen. Por el otro lado, se pretende evidenciar cómo estas representaciones e imaginarios moldearon programas y políticas estatales que incidieron en acciones hacia la higiene, la educación y la participación en política de acuerdo con un tipo de ciudadano apto cada vez más blanqueado y alejado de su posible identidad indígena. Se busca incentivar la reflexión sobre nuestro pasado prehispánico, haciendo un balance de lo que conocemos sobre este e identificando los legados que este tema ha tenido en la construcción de ciencia y sociedad en

Colombia hoy y sus interrelaciones con lo que entendemos por ciudadanía. (Programa del Curso, 2022).

Es claro que el curso pretende poner en tensión tres temas del que los estudiantes suelen conocer muy poco: el pasado prehispánico, la construcción de nación y la ciudadanía, todos ellos vistos desde sus conexiones con la ciencia en el pasado. A su vez, y no menos importante, los diálogos a partir de estas tensiones propenden por fomentar el pensamiento multiperspectivista y crítico que define la línea de ciudadanía en la Universidad Icesi.

En lo que sigue de este capítulo, mencionaré las preguntas y reflexiones que han guiado este curso. También abordaré algunos de los retos que este ha generado tanto para mí como profesora, como para mis estudiantes a lo largo del tiempo que llevo enseñándolo². Pretendo describir parte de las experiencias del curso como forma de reflexionar sobre las prácticas pedagógicas y comunidades de aprendizaje que construimos en los entornos universitarios y que tienen como escenario cursos electivos en donde confluyen estudiantes de últimos semestres de todas las carreras, y cuyos temas de reflexión son, por lo general, muy poco conocidos para los estudiantes.

Mirar al Pasado Para Entender la Ciencia

En principio, la ciencia tiene que ver con la actualidad, la vanguardia y la innovación. Marca nuestro futuro al ensanchar nuestros horizontes y posibilidades como especie. Su historia es un asunto más de especialistas, que convoca incluso académicos que no “hacen ciencia”, sino que estudian las formas cómo esta se hace (muchas veces desde otras disciplinas como la filosofía, la historia o la sociología).

Este punto de partida es generalmente el primer reto para aproximarnos a la ciencia como un campo de conocimiento situado, el de referirnos a su

2. Me vinculé a la línea de los cursos CTS desde 2014. Inicié dictando un curso sobre tecnología llamado “Antropología de la tecnología” en el que abordaba temas sobre tecnología prehispánica. El propósito era ampliar la visión que se tiene de la tecnología evidenciando cómo las sociedades del pasado en Colombia también han tenido ciencia y tecnología.

pasado con un interés en los procesos y no tanto en los eventos. Sin pretender generalizar, los estudiantes de disciplinas como Química o Biología, que han visto mi curso, y que, por sus perfiles, son los que encajan en nuestros estereotipos de científicos, dicen conocer muy poco sobre la historia de su propia carrera. De hecho, los intereses por la historia de las ideas o por las escuelas epistemológicas que han marcado sus campos no son comunes, pues no se reconoce qué aspectos contextuales definan el tipo de conocimiento que se construye desde sus disciplinas. Pero esto mismo ocurre con carreras distintas y que no encajan dentro de lo que comúnmente llamamos “Ciencia”, como las Ingenierías o la Música. En general, los estudiantes desconocen la historia de su disciplina y cómo esta historia ha estado influida por aspectos políticos, económicos y culturales, entre otros.

Esta disposición de ver desligada la ciencia del contexto social, histórico y político en el que se inscribe, se agudiza cuando abordamos la pregunta por cómo la ciencia misma ha construido nuestro pasado, puesto que en el planteamiento estamos reconociendo la relación de dos dimensiones vistas casi siempre por separado.

El curso “Ciencia, Pasado y Poder” tiene precisamente este objetivo: explorar los discursos y prácticas que desde la ciencia han construido nuestro pasado evidenciando las relaciones de poder presentes en estas relaciones. Para este fin, nos acercamos a dos disciplinas: la arqueología y la medicina, junto con sus aspectos políticos. Así, nos aproximamos por un lado a entender cómo se concibió y estudió el pasado prehispánico y, por el otro, a cómo este proceso influenció discusiones entorno a la raza, las ideas de progreso y la conformación de sociedades científicas y artísticas interesadas en preservar o invisibilizar el pasado aborígen y sus posibles legados. Todos son procesos que además tienen consecuencias en nuestro presente y futuro.

Preguntarnos por el rol de los indígenas nos ha llevado a ampliar la mirada hacia otros grupos que han sido construidos como sujetos marginales con la complicidad de los discursos científicos: las mujeres y los negros. De hecho, temas como la higiene, la dieta, o saberes médicos como la ginecología y obstetricia han sido base para políticas de exclusión y segregación, reasentamiento y vigilancia de aquellas poblaciones construidas como problemáticas. Este recorrido, amplio y no historicista, abarca la época colonial y republicana, que

nos lleva a reconocer programas y políticas que gracias a la ciencia cristalizaron en la construcción de un ideal de ciudadano masculino y blanco, alejado de su identidad indígena o afro, y en donde las mujeres quedamos al margen hasta bien entrado el siglo XX.

Ciertamente, reflexionar sobre estos asuntos nos confronta con la sociedad y nación que somos hoy, ya que en nuestro presente podemos reconocer experiencias personales y familiares que nos vinculan con una historia social mayor en la que estos procesos se entrelazan de muchas formas. Vistas desde este lente, muchas de las historias familiares y biografías de los estudiantes los llevan a reconocer legados indígenas o afro invisibilizados o problemáticos, mientras que a otros les permite reflexionar sobre su propia historia de mestizaje. Así mismo, muchas estudiantes mujeres objetivan sus experiencias cotidianas o las de sus madres u otras familiares mujeres a la luz de los procesos históricos examinados. Estas experiencias las llevan también a pensar sus propios campos disciplinares en clave de género y reconocer la invisibilidad que han tenido las mujeres en distintas disciplinas. De esta forma, la ciencia se vincula con sus pasados y con sus propios cuerpos, y su presente adquiere una mayor profundidad temporal.

Reconocer las múltiples capas temporales, sociales y espaciales que tiene nuestro presente permite que se evidencien distintas vistas o perspectivas de un mismo fenómeno desde una postura crítica fomentando el pensamiento multiperspectivista y crítico. Por ejemplo, al reconocer las desigualdades que enfrentaron nuestras abuelas para acceder a la educación, o las condiciones estructurales que inciden en la baja presencia y visibilidad de las mujeres en ciertos campos de la ciencia, los estudiantes constatan en su experiencia cercana, múltiples causas que van más allá de un asunto biográfico o personal.

¿De Quién es el Pasado?

Entender el pasado como política de la memoria es la invitación que nos hacen Zambrano y Gnecco (2000). En su texto, nos adentran en un complejo entramado de distintos y dispares actores como los indígenas, los misioneros,

los colonos, las clases populares, las élites, y el Estado, para profundizar en las relaciones de dominación y subordinación, de lucha e hibridación desde las que se producen, negocian y/o confrontan las prácticas de la memoria. A través de distintos ejemplos etnográficos ponen de presente que la memoria se define desde unas prácticas atravesadas por relaciones de poder en las que se privilegian o silencian lo que cuenta como historia.

Un planteamiento similar, aunque desde otro frente encontramos en la charla TED de la escritora nigeriana Chimamanda Adichie titulada *El peligro de la historia única*. De su exposición se destacan entre otras ideas que:

contar una sola historia de las cosas, un solo punto de vista, una sola idea de una sociedad o personas nos lleva a crear estereotipos de ellas que no reflejan la realidad e incluso pueden ser causantes de exclusión o marginación de ciertos grupos sociales (Ngozi Adichie, 2009).

Las ideas anteriores nutren la reflexión central que guía la exploración de casos y ejemplos que solemos examinar en el curso. ¿De qué formas difieren la historia si la cuenta un oficial de la colonia española (ver Jaramillo E, 1995), un cacique llevado a juicio por la corona (Londoño 1991), o una negra esclava que reclama su libertad ante un tribunal de hombres blancos en el siglo XVIII (González Barona, 2018)? ¿Qué tipo de historias se invisibilizan y se olvidan y por qué? ¿Cuáles en cambio son las historias presentes en nuestras narrativas sobre el pasado?

Dentro de mi práctica docente, me he propuesto incluir textos que son de otros tiempos y por lo mismo parecen estar escritos en otros lenguajes, o como lo describen los estudiantes “tienen un español extraño”. Es común que nos enfrentemos a fragmentos de visitas coloniales que, pese a haber sido transcritas, conservan el español del siglo XVII o XVIII, o que exploremos textos científicos cuyo lenguaje dista mucho del lenguaje técnico y académico como se le conoce hoy. Me referiré a dos ejemplos.

Entre 1559 y 1563 se redactó un expediente sobre la religión de los indígenas muiscas del altiplano cundiboyacense, que a grandes rasgos es el juicio que se le realiza a un grupo de caciques por practicar sus rituales. El documento ha sido transcrito en algunos de sus apartes y su aporte es incomparable al contener una de las primeras noticias sobre cómo son las costumbres religiosas de los indios a la llegada de los españoles desde el punto de vista de

los conquistadores. En este se exponen las preocupaciones de las autoridades coloniales, ya que caciques como el de Fontibón y Ubaque, pese a haber sido evangelizados, están promoviendo fiestas y “borracheras”, entre otras formas de “resistencia” frente al orden español (Londonño Laverde, 1991).

Básicamente el documento es un juicio al que son llamados como testigos de las supuestas malas prácticas de los caciques de Fontibón y Ubaque un negro esclavo, la máxima autoridad de los Dominicos, el alcalde de Santa Fé, un mestizo y un indio ladino³ cristiano. El caso despierta un interés casi que detectivesco en los estudiantes. ¿Qué ocurre con los acusados?, ¿se pueden o no defender de las acusaciones?, ¿qué clase de testigos acuden al juicio y cuáles son los argumentos para acusar a los caciques? Es fácil imaginarse la escena y anticiparse a su desenlace, aunque nos estemos refiriendo a los comienzos de la época colonial, y haya varios siglos de por medio entre los personajes de los que leemos y nosotros.

También no representa mayor reto entender que el expediente está lleno de sesgos y que lo que estamos leyendo y reviviendo son esos peligros de la historia única y la memoria vuelta instrumento de la política. Del testimonio de los caciques no tenemos sino una representación distorsionada de un escriba que registra el juicio que enfrentan personajes de máxima importancia política y religiosa, pero que son vistos con sospecha por el orden colonial. El texto nos enfrenta a cómo esa diversidad cultural y ambiental que representaba nuestro territorio y los pueblos prehispánicos fue, sobre todo, un problema para la corona española y sus funcionarios en el Nuevo Mundo. Tantas lenguas y costumbres había que homogenizarlas, reducirlas a pocas expresiones, y la diversidad de climas, de fauna y flora había que ordenarla de acuerdo con criterios europeos que jerarquizaron entre las tierras altas, de montaña y frías como aptas para la civilización y las tierras bajas, calientes y malsanas donde las formas de vida mostraban anomalías y aberraciones. Trayendo esta problemática a la actualidad, cabe preguntarnos: ¿cómo nos enfrentamos nosotros a la diversidad (cultural, social, ambiental)? ¿Qué tan abiertos somos ante lo distinto? ¿Y esta disposición frente a lo diverso, cómo construye nuestra forma de hacer ciudadanía?

3. Ladino se refiere a que habla español.

Indigna acercarnos a los atropellos que de primera mano vivieron personajes de otra forma desconocidos. Así lo expresan mis estudiantes. Es una experiencia visceral la que despierta la lectura de un texto que suelen conocer más especialistas en arqueología, etnohistoria o historia. Sin embargo, para comprender completamente esta historia, es necesario referirse a otras opresiones y privilegios de los indígenas de la élite sobre los que no lo eran, o a la complicidad de los mismos negros africanos con el sistema esclavista europeo que traficó más de 12 millones de personas entre los siglos XVII y XIX. Después de todo, varios de los caciques mantuvieron privilegios dados por la corona en contrapartida al rol facilitador que desempeñaron en la conquista (López Rodríguez, 2001). De esto aprendemos que, más que los blancos europeos que llegaron del viejo continente fueron los propios caciques quienes terminaron ayudando y legitimando el mismo hecho de la conquista con tal de no perder privilegios. Rápidamente, cayeron en desprestigio ante sus propias comunidades y fueron blanco fácil de las autoridades españolas.

A propósito del punto sobre el territorio físico como no apto para la “civilización”, existe un texto emblemático que ilustra bien estas ideas, enmarcándose en discusiones muy populares en los círculos intelectuales y científicos de la Europa del siglo XVIII. Se trata del escrito de Pauw (1991) (1739-1799), un clérigo holandés y hombre de ciencia al servicio de la corte del rey Federico el grande de Prusia y que data de 1776. Pauw era seguidor de las tesis de Buffon (1707-1788), un naturalista francés famoso por su teoría sobre la debilidad o inmadurez de América. De hecho, para Buffon, América era un lugar donde los animales y plantas eran inferiores en tamaño y capacidades a las europeas. Entre las razones que explicaban tal debilidad está el hecho de que América era un continente nuevo, que emergió de las aguas recientemente desde el punto de vista geológico, y por eso era muy húmedo, lo que a su vez creaba condiciones inhóspitas para la vida que no solo se reflejaban en la inferioridad de sus animales y plantas, sino también en la debilidad de sus pueblos. Esta última tesis es la que profundiza Pauw, argumentando además lo despoblado que se encontraba el territorio y el aparente aislamiento en el que los europeos encontraron a los aborígenes.

Los estudiantes que se enfrentan a las tesis de Pauw se sorprenden de que un hombre que nunca visitó América hubiera podido hacer una teoría

científica sobre el territorio y sus pobladores, que fuera, además, popular en su tiempo. Este hecho los enfrenta con las formas en cómo se hace ciencia en distintos tiempos y los canales de circulación y validación del conocimiento científico. Más allá, ciertas ideas de Pauw, por absurdas que nos puedan parecer, han sido retomadas en distintos momentos del siglo XIX y XX y por diversos actores en la escena pública de Colombia para justificar el atraso o falta de desarrollo del país. Incluso esta tendencia de jerarquizar la geografía son argumentos que nosotros mismos reproducimos al adscribirle a ciertos territorios y sus habitantes características morales negativas. Así lo han reconocido mis estudiantes, que pueden reconocer en sus discursos cotidianos, formas de exclusión de lo diferente. Volveré sobre este punto más adelante.

El segundo ejemplo es el de Andrea, sin apellido, una mujer esclava que en el siglo XVIII decide enfrentar en juicio al sacerdote de quien es esclava pese a la voluntad de su primera dueña de liberarla una vez muriera. El caso es emblemático de muchas formas: una mujer negra y esclava que se resiste al poder dominante de la iglesia y otras instituciones, como el patriarcado del orden colonial, un ejemplo de lucha y resistencia. Si bien no logramos saber mucho de Andrea por los escasos datos históricos que logra extraer la investigadora que rescata este proceso de los anaqueles del archivo del Cauca, lo que podemos leer e imaginar nos lleva a reflexionar sobre las dificultades que han tenido ciertos grupos sociales, como las mujeres y dentro de este las mujeres negras e indígenas en específico, para ser reconocidas con los mismos derechos que el resto de la sociedad. El texto también es “la historia desde abajo”, un punto de fuga dentro de esa historia hegemónica u oficial.

Es sabido que las narrativas sobre el pasado construyen identidad. También fomentan nacionalismo y han estado a la base de discursos e ideologías populistas de derecha e izquierda. De hecho, nada más instrumental que el uso del pasado con fines políticos. Como ejemplo, podemos pensar en los usos nefastos que discursos nacionalistas solventados en una versión sesgada del pasado como combustible para guerras entre pueblos a lo largo de la historia y para legitimar gobiernos autocráticos.

En la pregunta por la identidad nacional para el caso colombiano el pasado se desdibuja. Cuando le pregunto a mis estudiantes por un rasgo de nuestra identidad como “pueblo” o nación, no tienen un referente claro o unívoco,

y los recursos que proponen son casi todos del presente. Yunis, un destacado científico y académico argumentaba que la falta de unidad nacional se debe a “una falta de comunicación y de intercambio” entre nosotros como sociedad (Yunis Turbay, 2003, p. 38). Esta fragmentación hace de Colombia un país de regiones y tiene para algunos orígenes en un “mestizaje inacabado”.

Ahora detengámonos brevemente en el mestizaje como posible rasgo identitario de la nación que somos, examinando la interesante confluencia entre ciencia, historia y cultura que se da a propósito de este asunto. Si bien hoy la mayoría de nosotros, quienes no nos autoidentificamos como pertenecientes a un grupo étnico, no tendríamos problema en reconocernos como mestizos, hay que aclarar que el mestizo aparece dentro del orden colonial como un sujeto muy problemático, al punto de ser considerado posteriormente y en distintos momentos de nuestra historia, incluso hasta entrado el siglo XX, la raíz de los males que nos impedían ser un país moderno.

La sociedad de castas de la época colonial⁴ condenaba las mezclas entre grupos sociales considerados como distintos. Sin embargo, ante el profuso intercambio de facto (cultural y sexual) de los grupos, no quedó de otra sino clasificar obsesivamente las mezclas resultantes. Los cuadros de castas, tan populares en la América del siglo XVIII, son el testimonio gráfico de esta obsesión. Pese a que mestizo era una categoría excluyente (Rappaport, 2018), que restringía los campos sociales que podía ocupar un individuo o los oficios y/o profesiones que podía desempeñar (por ejemplo, la elegibilidad de los mestizos para ordenarse como sacerdotes fue una cuestión muy debatida, sobre todo al principio de la Colonia, fueron excluidos del oficio de escribanos (Cobo Betancourt, 2012; Rappaport, 2018) , con el rápido aumento de la población mestiza, que para el siglo XVIII representaba el 80% de la población, ver Alvarez (1997), y las luchas independentistas, la categoría de mestizo

4. La sociedad de castas se constituyó como un sistema de clasificación de la población colonial que tenía como base tres troncos de origen geográfico distinto: blancos (españoles, europeos y sus descendientes americanos), negros (africanos y sus descendientes) e indios (descendientes de aborígenes de América). En este sistema, la posición de una persona dependía de su adscripción a uno de estos tres grupos. Este orden se asumía natural y tenía un carácter moral. Cada uno de los tres grupos se asumía como separado de los otros por su origen y calidad, lo que implicaba en la práctica tratos y consideraciones disímiles que tenía incluso repercusiones legales.

pasó de ser vista como una anomalía a convertirse en el cimiento del discurso que promovía la libertad de España. Este es el llamado “mito de la armonía racial”, que marca el tránsito del mundo colonial a la naciente república bajo un lenguaje de patriotismo, hermandad y unidad (Lasso, 2007), que difuminaría las diferencias sociales naturalizadas en la sociedad de castas. Sin embargo, esta supuesta igualdad fue más retórica que práctica, la esclavitud siguió siendo legal y las diferencias entre mestizos, negros e indios, instauradas por el orden colonial, no se buscaron cambiar alegando que era otro de los legados nefastos de la dominación española, liberando así a las élites criollas de cualquier responsabilidad sobre las condiciones desiguales de la época.

Los siglos XVIII y XIX marcaron el tránsito no solo de un orden monárquico a uno republicano, sino también de la categoría de casta a raza en términos de la composición de la sociedad de esta nueva nación. El cambio resonaba con las discusiones científicas en la arena internacional que se hacían sobre la raza y desde las que se fueron justificando prácticas racistas, ya que la raza más que un concepto biológico, fue una categoría que mezclaba aspectos biológicos con aspectos morales para justificar la inferioridad y superioridad de unos grupos humanos sobre otros (Hering Torres, 2006; Rojas, 2001).

En el caso colombiano, puntualmente fueron famosos los debates políticos que usaban argumentos científicos para “purificar la nación”, y que se extendieron hasta entrado el siglo XX. Dentro de este movimiento eugenésico, se dio también pie a preocupaciones por la higiene como expresión del racismo. Por ejemplo, las poblaciones de la periferia con alto porcentaje de negros (como la costa Caribe), se concibieron como “infantiles y bárbaras”, mientras que las del interior fueron representadas como “más civilizadas” (McGraw, 2007). Cuando encontramos esta dicotomía, que ha marcado el territorio nacional desde una geografía que se mezcla con la política, es difícil no recordar al texto de Pauw (1991b) sobre la debilidad del territorio y los pobladores en América. En este punto todos (estudiantes y profesora) nos sorprendemos de que ideas tan cuestionables sigan cimentando lo que somos hoy como país.

Otro ejemplo es el chichismo, una enfermedad diagnosticada a un grueso de la población mestiza y campesina del altiplano cundiboyacense, fue vista como un mal provocado por el consumo de chicha y causante de procesos degenerativos físicos y mentales que incidía en una alta tasa de criminalidad

(Calvo Izasa y Saade Granados, 2002). Así, desde distintas orillas como la medicina, la química y la psicología, surgían argumentos para probar la inferioridad racial del país, causa a su vez del declive moral y amenaza al proyecto modernizador en Colombia. El país se convirtió en un mosaico regional y racial que ponía trabas al proyecto civilizatorio de las élites y que hacía a unos grupos más o menos aptos, según estas jerarquías, para la ciudadanía.

En este contexto, las tesis de Miguel Jiménez López, debatidas en el volumen titulado *Los Problemas de la Raza en Colombia* y publicado en 1920, fueron notorias. El compendio retomaba las ideas de este médico y político conservador a propósito de los “vicios y deterioros biológicos” heredados de los ancestros y de la influencia negativa del medioambiente, causas estructurales de la falta de progreso en la sociedad colombiana (Jiménez López, 1920). La defectuosa constitución psíquica, moral y física de la población se debía en buena parte a un mestizaje que combinó los peores rasgos de cada una de las razas mezcladas. Ante este problema, Jiménez López proponía como posible solución la inmigración masiva de ciertas poblaciones europeas (como la suiza, belga, holandesa), argumentando que podían transmitir sus cualidades y revertir así el proceso de degeneración. Nuevamente el mestizaje era visto como un inconveniente en la realización de las promesas que la modernidad le deparaba a un país como Colombia.

Este breve recorrido es, a grandes rasgos, el mismo que hacemos con los estudiantes en la búsqueda de posibles respuestas a la pregunta por nuestra identidad, que está atravesada por el mestizaje. Ciertamente nuestro mestizaje no está libre de ambigüedades y tensiones, de ocultamientos, y configura un proceso de “blanqueamiento racial que suprimió identidades al declararlas bárbaras” (Barrera-Aguilera, 2006, p. 48), contribuyendo a una sociedad dividida en su geografía, historia, tradición y etnias (Rojas, 2001). Es una identidad que al tiempo nos divide y nos aleja del reconocimiento de los posibles legados negros e indígenas que en este conviven y en el que se ha desdibujado la incidencia de la ciencia en estos procesos.

Volver con una mirada crítica sobre estos asuntos es una apuesta por fomentar un pensamiento crítico hacia la construcción de nuestra ciudadanía, evidenciando múltiples aristas que componen esta categoría y que se cristaliza

en una comunidad moral llamada nación. Con esto en mente, objetivar nuestra identidad nos abre un campo de interrogación sobre nuestras formas de construir, no solo nuestra historia como sociedad hacia el futuro, sino también nuestras formas de actualizar nuestra ciudadanía en un contexto local a distintas escalas (país, ciudad, municipio).

Un Complejo de Inferioridad

Generalmente los estudiantes que he conocido en mi curso no saben nada o casi nada de arqueología de Colombia. Algunos recuerdan vagamente sus clases de colegio, en donde les hablaron de caciques e indios genéricos que fueron conquistados por los españoles. A la pregunta de qué pasaba antes de la conquista, cómo era la vida en estos territorios, no saben qué responder. Una minoría recuerda haber visitado algún museo arqueológico y aquellos con fincas dan ejemplos de objetos cerámicos (como urnas o vasijas) o de piezas de oro que fueron encontrados en sus terrenos de forma accidental. Ante la constatación del gran desconocimiento de nuestra historia prehispánica todos inevitablemente se hacen la misma pregunta: ¿por qué no sabemos nada sobre esto?

El desconocimiento es para mí un hecho interesante en varios niveles: primero, nos refiere una indiferencia que no solo es de los estudiantes o sus familias, sino que está inscrita en distintas escalas y niveles de nuestra sociedad. En las instituciones, en los libros, en las políticas de educación y programas de ciencia del Estado. Esta indiferencia no es necesariamente casual, sino que es el resultado deliberado de acciones que difuminan el pasado prehispánico en lo que reconocemos como pasado, gracias a un cruce complejo de ciencia y política. Segundo, esta gran ignorancia se relaciona con lo estrecho de los canales de transmisión y difusión del conocimiento científico, que se encasilla en pequeños círculos de especialistas y no trasciende al grueso de la sociedad. De hecho, varios autores reconocen que la ciencia es un campo exclusivo y excluyente en donde se refuerzan ciertos discursos y prácticas que legitiman y fortalecen a las élites y grupos dominantes. En ese sentido, nuestro pasado es un buen ejemplo de cómo nuestra memoria nacional ha sido construida

desdibujando los legados o relaciones con el mundo indígena y negro, y en complicidad con la ciencia. Ya lo veíamos atrás a propósito del mestizaje y los usos políticos de nuestra memoria.

Langebaek identifica una serie de prejuicios producto a su vez de “una larga colonización que imposibilita entender las cosas sin sostener que los indígenas son ángeles o demonios” (2021, p. 25). Los reconocemos como “lo peor de lo que somos o lo mejor de lo que queremos ser” y en este balanceo, no hay puntos medios. Entre estos prejuicios el autor identifica uno que llama “complejo de inferioridad”, y que tiene que ver con pensar que los grupos humanos que habitaron esta parte del continente no tuvieron las mismas capacidades intelectuales y materiales que otros grupos americanos como los que vivieron en Mesoamérica o Perú. Específicamente se refiere a las grandes obras arquitectónicas que los mayas, aztecas o incas dejaron como legado y que todos tenemos en mente cuando comparamos a “nuestros indígenas” con otros grupos prehispánicos⁵. Jerarquías semejantes se trasladan cuando pensamos en las diferencias en cuanto al desarrollo entre sociedades que habitaron selvas, por ejemplo, la Amazonia, y aquellas que habitaron las montañas, como los Andes. De hecho, es fácil pensar que las primeras no tuvieron aspectos notorios en su cultura si las comparamos con las segundas, de las que generalmente conocemos más. Esta misma trasposición opera cuando imaginamos lo que sabemos o creemos conocer sobre las tierras altas y las bajas: nada o muy poco sabemos sobre las últimas, salvo que están sumidas en el atraso.

Esta inferioridad se traduce también en el pesimismo que muestran mis estudiantes con respecto a una pregunta genérica pero necesaria como es qué es para ellos “Colombia”. El propósito al plantearla no es avivar un nacionalismo que acríticamente exalte cualidades que nos hacen “especiales”. Si no, identificar esos aspectos que en nuestra misma sociedad y en relación con otras sociedades se han definido como característicos de nuestro país en su historia lejana y reciente. El listado no ha variado mucho con el correr de los semestres tanto en lo positivo como negativo: “biodiversidad, riqueza,

5. En el “todos” incluyo especialmente a los científicos, en este caso los arqueólogos. Si revisamos la historia de la disciplina, una de sus figuras más representativas, Gerardo Reichel-Dolmatoff desarrolló sus investigaciones en la costa norte de Colombia desde la pregunta del por qué sus habitantes no habían logrado ser como los incas, mayas o aztecas (Langebaek, 2021, p. 28).

cultura, violencia, desigualdad, guerra” son algunos de los elementos que identifican los estudiantes.

Desde el segundo semestre de 2022 he incorporado como insumo a la reflexión que la pregunta por “Colombia” suscita, el capítulo étnico del informe de la Comisión para el Esclarecimiento de la Verdad, la Convivencia y la No Repetición titulado Resistir no es Aguantar (Comisión de la Verdad, 2022). En el informe se visibiliza la forma en que el conflicto armado ha golpeado la población étnica en el período comprendido entre 1958-2010. Entre las causas de esta violencia se propone que el conflicto en Colombia no es un conflicto militar, sino económico “que se nutre de relaciones basadas en un trato colonial y en el racismo estructural, aspectos que a su vez han servido para naturalizarlo y exacerbarlo” (2022, pp.11-12). Los testimonios que se incluyen en el informe dan cuenta de cómo por ejemplo era visto como “normal” por ciertos soldados asesinar indígenas o como ciertas mujeres negras fueron marcadas en sus cuerpos siguiendo prácticas que fueron populares durante el período esclavista.

Puestos fuera de contexto estos hechos parecen del pasado: bien podría ser el testimonio de un soldado del ejército español enfrentado contra indios guerreros de un cacique poderoso, o el testimonio de una mujer esclava sobre las prácticas de sus amos. Y, sin embargo, ¡son hechos del tiempo presente!

El antídoto a las formas de violencia de las que es hijo nuestro conflicto armado está, para los comisionados, en construir “una ciudadanía que valore positivamente la diferencia y el pluralismo étnico, cultural y político de nuestro país” (2022, p. 593). Tal propuesta me parece pertinente y urgente y en cierto sentido ha sido el propósito principal del curso, alineando un diagnóstico técnico y académico como el de los comisionados y que es de gran trascendencia para la historia reciente de nuestro país y toda la sociedad en general, con el pensamiento multiperspectivista y crítico que propenden por fortalecer la competencia en ciudadanía como está descrito en el PEI de la Universidad Icesi.

Una sentencia a la que han llegado varios de los estudiantes del curso es que, pese a que tenga por título “Ciencia, Pasado y Poder”, la clase no es tanto sobre el pasado, y sí sobre el presente. Muchas veces hemos constatado que

varios de los textos escritos en siglos pasados, bien podrían ser contemporáneos porque siguen reflejando los pensamientos de ciertos sectores de la sociedad.

Para construir esa ciudadanía se hace necesario “erradicar el trato colonial” que cimienta nuestras relaciones sociales. Esta es la bandera de este curso, y si bien no es posible saber con certeza si fue suficiente para erradicar este tipo de comportamientos, sí se espera contribuir a la toma de conciencia y así minarlos, cuestionándonos de paso sobre las formas como ejercemos ciudadanía a partir de un pensamiento crítico.

Aunque en un primer momento es difícil para los estudiantes reconocer algún vínculo entre ciudadanía y la valoración de nuestro pasado (en otros términos, de nuestro patrimonio), los temas que abordamos en el curso están dispuestos para que se hagan enlaces entre estos temas aparentemente distantes. Los sucesos del mundo contemporáneo alrededor de una ira iconoclasta son muestra de cómo el pasado no es cosa del ayer y sí, en cambio, agencia la ciudadanía. De hecho, movimientos como el “Black Lives Matter” recientemente revigorizado por las protestas a raíz de la muerte por ahogo de un ciudadano negro a manos de un policía blanco en mayo de 2020, o el derribamiento de la estatua del conquistador español Nicolás de Belalcázar en Cali en 2021, han puesto a los monumentos y estatuas de las ciudades como epicentros de movimientos sociales a favor de los derechos de las minorías étnicas, sexuales y de género. Muestras de juicios ciudadanos, derribamiento de estatuas o intervenciones sobre estas (graffitis, puesta de ropa alusiva algún sector de la población, decapitamiento), son algunas de las prácticas con que la gente alrededor del mundo ha visibilizado su inconformismo de cara a bienes materiales que simbolizan y legitiman una historia que generalmente se alinea con la versión de los dominadores y borra las opresiones que han sufrido los colonizados.

El mundo colonial nos legó una forma de relacionamiento que jerarquiza según prejuicios raciales y de género. Estas ideas, modeladas y validadas con acompañamiento de la ciencia y de la mano con la política, sirvieron para construir, a su vez, las bases de la ciudadanía, como la entendemos hoy. En una lectura que es muy bien recibida por los estudiantes, Lux nos muestra cómo las mujeres, si bien fueron excluidas como ciudadanas en la constitución de 1821, sirvieron, en el período independentista y primeros años de la República, de

sostén en lo económico, cultural y político, cobrando un protagonismo que las volcó hacia la esfera pública y les permitió ejercer una ciudadanía comunitaria (Lux, 2019). Aunque las mujeres de hoy, a diferencia de las del siglo XIX, han ganado espacios en el reconocimiento de sus derechos y en la esfera de la política y el ámbito de lo público, existen todavía condiciones estructurales que impiden un ejercicio igualitario de la ciudadanía si se compara con los hombres. Estas fracturas de nuestra sociedad de hoy debemos mirarlas con una perspectiva crítica hacia la historia y la ciencia⁶.

Finalmente, es común pensar que el pasado contiene una historia que si desconocemos estamos “condenados a repetirla”. Esta sentencia, vuelta lugar común, no cambia nada. Es cierto que desconocemos nuestra historia y es cierto que muchas cosas parecen repetirse en ella. Visto así, nosotros, la sociedad del presente, parecemos cooptados por fuerzas más grandes y estructurales que nos dejan poco espacio para el cambio. La conquista y sus relaciones coloniales se han perpetuado en las prácticas de nuestra sociedad de hoy, nos lo dicen varios expertos desde distintas orillas. Es incluso una raíz de nuestro conflicto armado. A esta misma conclusión llegan los estudiantes desde sus distintas trayectorias disciplinares y biográficas. De cara a semejante constatación, ¿hay espacio entonces para el cambio? ¿Podemos siquiera imaginar otros futuros posibles y mejores formas de ejercer ciudadanía?

El antropólogo colombiano Luis Guillermo Vasco, en su trabajo de larga duración con comunidades indígenas del suroccidente colombiano nos presenta la teoría Misak del tiempo. En esta describe cómo el pasado es para este grupo humano un asunto del futuro. Así, en vez de estar atrás o ser un asunto del ayer, el pasado está por delante, y son los ancestros los que van marcando los derroteros hacia donde los Misak se dirigen (Dagua Hurtado et al., 1998)⁷. El pasado está vivo, se inscribe en el paisaje, en las lagunas, y

6. Es importante aquí recordar el papel de la ciencia en el siglo XIX en lo que Jalil Paier (2012) ha llamado la patologización del género.

7. En palabras de un líder e intelectual Misak: “El pasado esta simbólicamente adelante, porque es conocido y se puede ver. Mientras el equivalente a futuro viene detrás porque no lo podemos ver. Esto significa, culturalmente, que seguimos las huellas de nuestros mayores, ellos son los que abrieron los caminos, los que van adelante, atrás vamos nosotros”. (Muelas, 1993, p. 41; Sánchez, 2014, p. 11).

demás lugares sagrados y míticos por donde ellos transitan. Se actualiza en la oralidad. Esta vigencia explica, por ejemplo, el juicio que le hicieron los Misak a la estatua de Nicolás de Belalcázar en la ciudad de Popayán en el año 2019. Culpándolo por los delitos de “genocidio, despojo, acaparamiento de tierras y desaparición física y cultural” de los que lo encontraron culpable, sentencian “quitarlo y destruirlo” para edificar sobre el Morro de Tulcán, territorio sagrado Misak, las figuras de *mamas* y *taitas* representativos de esta cultura, acto con el cual propenden por reescribir la historia.

Vasco Uribe (2019) nos cuenta que el modelo de tiempo Misak, a diferencia del nuestro que es una línea, es una espiral. En tal figura, el pasado y el futuro se encuentran, no están distantes del presente. El caso me interesa porque nos muestra otras formas de imaginar el pasado como realidad cercana y determinante para el mañana.

Concluyo con un argumento de Carl Langebaek sobre lo que hace el pasado en nosotros. Conocerlo, nos abre el mundo, en el sentido de enfrentarnos con otras formas de pensar, con otros modelos de mundo tal vez muy distintos al nuestro. Uno de los errores que este académico reconoce en la ciencia del pasado que se convierten en sesgos de sus propias investigaciones es haber proyectado sus deseos y referentes en el pasado prehispánico. Esto se expresa en interpretar los objetos de distintas culturas de nuestro país bajo criterios de eficiencia e innovación. Los españoles hicieron lo mismo, tildando muchas veces a los indios de ociosos puesto que, en vez de buscar un aumento en la productividad, usaban el tiempo libre para largas fiestas de rituales elaborados (Langebaek, 2021). Dentro de su argumentación, el ejemplo del oro es emblemático. Contraria a la idea de acumulación, el oro era un don, un regalo cuyo valor estaba en el acto de deshacerse de él, lanzándolo a lagunas o dejándolo en lugares altos. Otros objetos estaban siempre en circulación, nunca se acumulaban, sino que se intercambiaban. Sin duda los ejemplos con base en la tecnología prehispánica nos refieren otras formas de relaciones, entre los seres humanos y entre estos y lo que los rodea. Acercarnos a estas experiencias es sin duda un gran desafío, ya que más que transmitir información que desconocemos y seguramente olvidaremos, abre la pregunta sobre otras formas de vida que nos precedieron, pero que como para el caso Misak, siguen estando delante de nosotros.

Referencias

- Alvarez, V. M. (1997). Mestizos y Mestizaje en la Colonia. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7138211.pdf>
- Anderson, B. (1993). Comunidades Imaginadas. Reflexiones sobre el origen y la difusión del nacionalismo. Fondo de Cultura Económica.
- Barrera-Aguilera, Ó. J. (2006). La civilización y el carácter: Apuntes sobre el significado del mestizaje en el sigloXIX colombiano. <https://www.researchgate.net/publication/341490083>
- Calvo Izasa, O. I. & Saade Granados, M. (2002). La ciudad en cuarentena: chicha, patología social y profilaxis. [https://www.academia.edu/9640527/La ciudad en cuarentena chicha patolog%C3%ADa social y profilaxis Bogot%C3%A1 Ministerio de Cultura 2002](https://www.academia.edu/9640527/La_ciudad_en_cuarentena_chicha_patolog%C3%ADa_social_y_profilaxis_Bogot%C3%A1_Ministerio_de_Cultura_2002)
- Cobo Betancourt, J. F. (2012). Mestizos heraldos de Dios: La ordenación de sacerdotes descendientes de españoles e indígenas en el Nuevo Reino de Granada y la racialización de la diferencia, 1573-1590. Instituto Colombiano de antropología e Historia, ICANH. <https://publicaciones.icanh.gov.co/index.php/picanh/catalog/book/102>
- Comisión de la Verdad. (2022). Resistir no es aguantar. Violencias y daños contra los pueblos étnicos de Colombia. <https://www.comisiondelaverdad.co/resistir-no-es-aguantar>
- Dagua Hurtado, A., Aranda, M. & Vasco Uribe, L. G. (1998). Guambianos: hijos del aroiris y del agua. Universidad Externado de Colombia.
- González Barona, E. C. (2018). La defensa de una mujer afrodescendiente: el caso de Andrea, 1782. En Demando mi libertad: mujeres negras y sus estrategias de resistencia en la Nueva Granada, Venezuela y Cuba, 1700-1800 (Primera edición, pp. 133–152). Editorial Universidad Icesi. <https://doi.org/https://doi.org/10.18046/EUI/escr.16.2018>
- Hering Torres, M. S. (2006). “Raza”: variables históricas. Revista Estudios Sociales, 16–27. <https://doi.org/https://doi.org/10.7440/res26.2007.01>

- Jalil Paier, H. (2012). Gender as Pathology: Disease, Degeneration, and Medical Discourse in Late Nineteenth-century Colombia. *Revista CS*, 243–276. <https://doi.org/10.18046/recs.i10.1360>
- Jaramillo E, L. G. (1995). Guerra y canibalismo en el valle del río Cauca en la época de la conquista española. *Revista Colombiana de Antropología*, XXXII, 41-84. <https://doi.org/https://doi.org/10.22380/2539472X.1392>
- Jiménez López, M. (1920). Nuestras razas decaen. Algunos signos de degeneración colectiva en Colombia y países similares. El deber de la ciencia. Memoria presentada al tercer congreso médico colombiano. Bogotá: Imprenta y Litografía de Juan Casis. <https://hdl.handle.net/10495/5713>
- Kuhn 1922-1996., T. S. (1971). La estructura de las revoluciones científicas. En *Breviarios del Fondo de Cultura Económica*; 213; 213. Fondo de Cultura Económica.
- Langebaek, C. H. (2021). *Antes de Colombia. Los primeros 14,000 años*. Penguin Random House Grupo Editorial.
- Lasso, M. (2007). Un mito republicano de armonía racial: raza y patriotismo en Colombia, 1810-1812. *Revista de Estudios Sociales*, 32-45. <https://doi.org/https://doi.org/10.7440/res27.2007.02>
- Latour, B. & Woolgar, S. (1979). *Laboratory life: the social construction of scientific facts*. Sage Publications.
- Londono Laverde, E. (1991). Autos en razón de prohibir a los caciques de Fontibón, Ubaque y otros, no hagan las fiestas, borracheras y sacrificios de su gentilidad. *Revista de Antropología y Arqueología*, 134–160. <https://www.worldcat.org/es/title/964866771>
- López Rodríguez, M. (2001). Tiempos para rezar y tiempos para trabajar. La cristianización de las comunidades muisca durante el siglo XVI. Instituto Colombiano de Antropología e Historia. <https://revistas.icanh.gov.co/index.php/fh/article/view/694>
- Lux, M. (2019). Mujeres y ciudadanía en las primeras décadas del siglo XIX neogranadino. <https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/boletincultural/article/view/20883>
- Lynteris, C. (2020). COVID-19 Forum: Introduction. *Somatosphere*. <http://somatosphere.net/2020/covid-19-forum-introduction.html/>

- McGraw, J. (2007). Purificar la Nación: eugenesia, higiene y renovación moral-racial de la periferia del Caribe colombiano, 1900-1930. *Revista de Estudios Sociales*, 62-75.
- Muelas, B. (1993). *Tiempo y Espacio en el Pensamiento Guambiano..* Universidad del Valle.
- Ngozi Adichie, C. (2009). The Danger of a Single Story. https://www.ted.com/talks/chimamanda_ngozi_adichie_the_danger_of_a_single_story
- Pauw, C. 1739-1799. (1991). Europa y Amerindia: el indio americano en textos del siglo XVIII (C. Pauw & J. E. Juncosa, Eds.). Ediciones ABYA-YALA. https://bibliotecadigital.uchile.cl/discovery/fulldisplay?vid=56UDC_INST:56UDC_INST&tab=Everything&docid=alma991005586099703936&lang=es&con text=L
- Pinto García, L. (2019). Disentangling war and disease in post-conflict Colombia beyond technoscientific peacemaking. *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society*, 2(1), 94–111. <https://doi.org/10.1080/25729861.2018.1532779>
- Rappaport, J. (2018). *El mestizo evanescente: Configuración de la diferencia en el Nuevo Reino de Granada.* Editorial Universidad Del Rosario.
- Rojas, C. (2001). *Civilización y violencia: la búsqueda de la identidad en el siglo XIX en Colombia.* Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Sánchez, P. M. (2014). Hilar cronologías, para tejer temporalidades en el estudio etnohistórico de los tejidos indígenas. *Historia y Espacio*. <https://doi.org/https://doi.org/10.25100/hye.v10i42.1219>
- Tsing Lowenhaupt, A. (2015). *The mushroom at the end of the world: On the possibility of life in capitalist ruins.* Princeton University Press,. <https://www.worldcat.org/title/1397841225>
- Vasco Uribe, L. G. (2019). Para los guambianos, la historia es vida. *Boletín de Antropología*, 11(28). <https://doi.org/10.17533/udea.boan.338121>
- Yunis Turbay, E. (2003). *¿Por Qué Somos Así? ¿Qué Pasó en Colombia? Análisis del Mestizaje.* Editorial Temis. <https://searchworks.stanford.edu/view/5611355>

Zambrano, M. & Gnecco, C. (2000). Introducción: El pasado como política de la historia. En *Memorias Hegemónicas, Memorias Disidentes. El pasado como política de la historia: Vol.* (pp. 11–22). Icanh, Colciencias y U. del Cauca.

11

La paz ambiental

Sistematización de una clase teórico-práctica CTS sobre el medio ambiente, la violencia y la paz*

***Situación en la que no existe la lucha armada en un país o entre países"*
RAE

Gloria Guevara-Cano

Universidad Icesi | gloria.guevara@u.icesi.edu.co

Adela Parra-Romero

Universidad Icesi | adelaparraromero@gmail.com

Introducción

Este texto busca mostrar un ejercicio teórico-práctico que permite aproximar a los y las estudiantes de diferentes carreras de la Universidad Icesi a la comprensión de la relación entre sociedad y naturaleza, y la interdependencia de estos dos factores con la paz¹. Esta práctica se lleva a cabo en el contexto de las electivas en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Estas electivas tienen como propósito, al interior de la universidad, brindar experiencias de aprendizaje con las herramientas adecuadas y promover diferentes actividades que le permitan a los y las estudiantes examinar las relaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad en sus aspectos históricos, filosóficos, políticos, económicos y sociales. Asimismo, se busca analizar sus implicaciones tanto en la esfera pública como privada, con la finalidad de generar valores y actitudes que fortalezcan el pensamiento crítico, la mirada global-local y el multiperspectivismo, teniendo en cuenta la perspectiva del ciudadano actual, responsables en la producción y aplicación del conocimiento científico y tecnológico.

El curso se llama “Agua, Tecnología y Justicia Ambiental” y propone a los estudiantes, una vez finalizado, poder analizar las dimensiones científicas, tecnológicas, sociales y políticas de los sistemas hídricos, así como entender y explicar la importancia de la participación pública, las representaciones y la apropiación social en la gestión de los sistemas. Para lograrlo, trabajamos en la comprensión de cómo los sistemas tecnológicos involucran aspectos sociales, culturales y la gestión del recurso hídrico, y que la sostenibilidad asociada a este requiere mucho más que aspectos meramente técnicos y artefactuales. Se identifican los factores que intervienen en los conflictos socioambientales, especialmente los relacionados con el agua, con la esperanza de desarrollar en los y las estudiantes una sensibilidad por la justicia ambiental.

Con estos objetivos y la importancia de la paz para Colombia como un país biodiverso, rico en fuentes hídricas y con problemas de orden público en zonas rurales y urbanas, altos niveles de deforestación y contaminación

1. “Situación en la que no existe lucha armada en un país o entre países” (RAE <https://dle.rae.es/paz>).

acuática por el conflicto armado de los últimos 60 años, y pensando en la firma de los Acuerdos de Paz del 26 de septiembre de 2016 con las modificaciones y reformas en noviembre del mismo año, se crean áreas donde es necesario conocer y comprender las variadas dimensiones sociales, económicas y ambientales, y su relación con la tecnología, lo que hace necesario crear cátedras de cambio.

Es así como se construye la actividad denominada La Paz es Ambiental, en el marco de las necesidades de justicia ambiental e interacciones humano-naturaleza, teniendo presente los conceptos de ciudadanía, pensamiento global y multiperspectivismo dentro de esta asignatura. El curso busca que el estudiante esté en capacidad de analizar las dimensiones científicas, tecnológicas, sociales y políticas de los sistemas hídricos, así como entender y explicar la importancia de la participación pública, las representaciones y la apropiación social en la gestión de los sistemas mencionados.

La práctica educativa que sistematizamos aquí se desarrolló en los períodos 2020-1, 2020-2 y 2021-1. Durante estos períodos, docentes y estudiantes del curso “Agua Tecnología y Justicia Ambiental” CTS desempeñaron diferentes roles y desarrollaron estrategias que favorecieron el acompañamiento durante la contingencia causada por el SARS-CoV-2, causante de la enfermedad COVID-19. Esto conllevó cambios en las actividades presenciales en la Universidad Icesi y a nivel mundial, debido a los diferentes confinamientos instaurados por los gobiernos a nivel internacional y nacional para disminuir el impacto de esta enfermedad.

Desde esta mirada, se modificaron las dinámicas y didácticas de las actividades al interior del curso correspondiente al primer semestre de 2020. En ese momento, se inició el proceso de introducir esta práctica denominada La Paz es Ambiental como parte del plan de trabajo del curso. Se implementó con cuatro encuentros de hora y media o dos horas, dependiendo de la dinámica del curso, donde se buscó que los estudiantes identificaran los actores, situaciones y dinámicas que se debían tener para comprender la importancia de la paz y su relación con el medio ambiente. Esta actividad continuó hasta el segundo semestre de 2021, cuando se inicia nuevamente el retorno a la presencialidad dentro de las instituciones educativas de Colombia.

Los ejercicios de sistematización permiten, desde una mirada amplia, realizar un recorrido por el ejercicio docente en busca de mejoras y la generación de procesos de comunicación más efectivos entre quienes realizan experiencias pedagógicas y quienes hacen parte del proceso educativo. Esto se debe a la posibilidad de réplica y, por ende, al proceso de transformación o mejora de la práctica en sí misma. Así, es importante considerar la definición de sistematización según Oscar Jara (2011), quien considera que esa interpretación crítica una o varias experiencias que, desde su ordenamiento y reconstrucción, descubre o explicita la lógica del proceso vivido, los factores intervenidos en dicho proceso, cómo se relacionaron entre sí y por qué lo hicieron así. Este proceso de sistematización permite reflexionar sobre el contenido del programa, como los objetivos, actividades y evaluaciones y su aplicación. Esto permite llevar a cabo un ejercicio de análisis y reflexión que favorece cambios y mejoras en cuanto a las actividades, generando conocimiento y fomentando la réplica de esta en diferentes contextos.

Los actores de la práctica: los roles dentro de la actividad propuesta son importantes, ya que permiten identificar las guías y aportan a la dinámica de identificación de situaciones dentro del ejercicio. Se identifica el papel de los estudiantes asignados según la matrícula o los grupos establecidos antes, buscando que estén conformados por estudiantes de diferentes áreas de formación de la Universidad, lo que favorece la interacción entre opiniones, pensamientos y conocimientos. Estos estudiantes pertenecen a semestres superiores al quinto, lo que favorece la comprensión lectora y la disciplina al participar en las actividades propuestas. Para un promedio de 38 o 40 estudiantes por curso, se dividen en grupos de máximo cuatro estudiantes para organizar equipos. Luego, contamos como actor a los profesores que guían la práctica, coordinan, dirigen, observan y evalúan el avance del proceso. Observan las diferentes miradas de los estudiantes desde su formación profesional y ciudadana, también realiza intervenciones tanto de tipo teórico como práctico durante los ejercicios propuestos, además de aclarar dudas y guiar el proceso.

Desarrollo y Organización de la Clase Teórico-Práctica “La Paz es Ambiental”

Estos objetivos se relacionan con las definiciones de la competencia, donde se evalúa un problema de la vida social y política desde diferentes perspectivas sociopolíticas a nivel local y/o global, de acuerdo con el bienestar de la sociedad. Lo anterior se apoya en el trabajo sobre la rúbrica de valoraciones competencia transversal: competencia multiperspectivismo y pensamiento global/local (CTU-C4), que se presenta en el Anexo 1. Esto con el propósito de cumplir con la ruta de competencias transversales en que se enmarcan los cursos CTS de la Universidad. Además, se establecen objetivos necesarios para comprender las relaciones humano-naturaleza y sus límites en el contexto natural y social. Es así como se plantean los siguientes objetivos:

Identificar la Paz en Colombia y los problemas por los que esta no existe en Colombia (CTU-C4-1. Analizar un problema ético/político).

Identificar la importancia del medio ambiente y la relación con el sistema social en el contexto colombiano.

Comprender los diferentes elementos que constituyen la naturaleza y las interacciones que estas tienen con el soporte de vida de los seres humanos.

Analizar la situación de los diferentes momentos en la historia del conflicto armado en Colombia y cómo este se ha ido transformando en el territorio socioambiental (CTU-C4-3. Argumentar la decisión tomada, reconociendo la legitimidad de otras perspectivas y el impacto de la decisión, de acuerdo con la justicia y/o bienestar social y político).

Reconocer los diferentes actores del proceso del conflicto y el medio ambiente. (CTU-C4.-Argumentar el propio punto de vista, respetando los derechos humanos y los valores democráticos).

La práctica tiene tres momentos que se desarrollan durante diferentes tiempos del semestre, lo que permite una integración de diversas actividades alrededor de un objetivo común. Buscando que se tengan conceptos e información previa que permite avanzar en temas más complejos al rededor del medio ambiente, la paz y el desarrollo social.

Momento No 1. Teoría Social

El primer momento, de corte teórico, es una provocación para que los y las estudiantes puedan ubicar los principales debates y aspectos relevantes del campo de estudio de las relaciones en Ciencia, Tecnología y Sociedad. En esta actividad se plantea que la ciencia y la tecnología son prácticas sociales que han sido estudiadas desde las ciencias sociales. Desde este campo interdisciplinar, conocido como estudios CTS o STS (por sus siglas en inglés), se considera que las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad son complejas y no lineales; se busca comprender cómo se producen, quiénes se benefician de ellas y cuáles son sus impactos en la sociedad y el medio ambiente. Este enfoque CTS adopta una perspectiva crítica a la visión tradicional de la ciencia, percibida como neutral y de beneficiosa, creando modelos deficitarios de las relaciones con la sociedad, donde los científicos producen a través de su experticia y confía en los resultados, sin comprender la dinámica de dicha producción (López Cerezo, 2009).

Tanto CTS como campo de estudio profesionalizado, como el área en que se inscribe este curso, buscan ampliar la concepción de la ciencia y la tecnología como sistemas sociales que involucran diversos recursos humanos, infraestructurales y económicos, y que están estrechamente ligados con la política y lo político. En este primer encuentro con lo teórico, se presenta a los y las estudiantes que la preocupación por las relaciones CTS no es exclusiva de la universidad, sino que desde diferentes ámbitos y desde hace mucho tiempo ciertos investigadores se han cuestionado este tema. Algunos académicos se centran en investigar cómo se hace la ciencia y la tecnología, una tradición europea (estudios de laboratorio, etc.); otros se preocupan más por los impactos de estas relaciones en la sociedad, impulsados por la tradición americana; y otros cuestionan las relaciones de asimetría que condena a los países en desarrollo a ser solo receptores de tecnología, desarrolladas por Latinoamérica (López Cerezo, 2009; Olivé, 2009; Parra Romero y Cadena Díaz, 2010).

Se espera, entonces, que una comprensión pública de la ciencia y la tecnología permita la formación de ciudadanos y ciudadanas mejor informados, con valores para participar en aspectos tecnocientíficos, aportando a una postura

y pensamiento crítico respecto a su participación y accionar como ciudadanos informados, con un mayor grado de responsabilidad en la toma de decisiones, no solo a nivel público sino también en la esfera privada, al conocer cuáles son los efectos y las interacciones que ejercemos con la ciencia y la tecnología en la vida diaria.

Este momento se desarrolla en un tiempo promedio de una a dos horas, durante el cual se abordan los conceptos sobre CTS, se dan ejemplos y se permite la discusión y participación de los y las estudiantes mediante ejemplos propuestos y la observación de otros ejemplos en su entorno.

Momento No. 2. Conocimiento Ambiental e Implicaciones de su Deterioro

Es en este momento, que se observan los principios de los ciclos biogeoquímicos y las relaciones de reciclaje de estos elementos, así como el agua y la relación con los humanos (relaciones humano-naturaleza). Se exploran las necesidades de insumos minerales en los procesos de desarrollo tecnológico, avance científico y la vida actual de las comunidades humanas avanzadas. Para esta actividad, se asignan dos horas de clase, durante las cuales los y las estudiantes deben buscar un listado de insumos biogeoquímicos, de los que el docente explica algunos, para resaltar su importancia, algunos de ellos son:

Ciclos Biogeoquímicos

La vida en el planeta está soportada por las diferentes relaciones entre elementos bióticos y abióticos. Lo biótico comprende todo lo que se considera con vida, mientras que lo abiótico comprende todo lo no vivo y/o de carácter mineral. En estos espacios se realizan interacciones que fortalecen la vida y, por tanto, aportan al cumplimiento de las necesidades de los organismos y sus interacciones con el medio ambiente, originando los ciclos de vida y los ciclos biogeoquímicos.

Los ciclos biogeoquímicos son de gran importancia, ya que están relacionados con los flujos de energía que soportan la vida. Entre ellos, destacan el ciclo del oxígeno, el carbono, el nitrógeno y, desde una mirada más económica y capitalista, estamos con ciclos que favorecen los sistemas económicos y sociales que soporta la vida humana. Ejemplos de estos ciclos incluyen el ciclo del oro, el carbón mineral, el platino, el mercurio, el nitrógeno y el agua, entre otros.

En la actividad, nos enfocamos en el ciclo del carbono, conocido por sus implicaciones en el calentamiento global y el cambio climático que vivimos actualmente. También hacemos un espacio al ciclo del nitrógeno por su importancia en los procesos de producción alimentaria y por las afectaciones que causa a los ecosistemas cuando se torna abundante. Miramos el ciclo del agua, el elemento central de las actividades propuestas desde el programa del curso, y realizamos un alto en el ciclo del mercurio por sus afectaciones y formas de presentarse en nuestro entorno, donde tiene implicaciones en la salud y en la extracción del oro, uno de los elementos valiosos para la economía mundial.

Dependiendo de las necesidades y preguntas que surgen durante la práctica, se pueden observar otros ciclos u otras interacciones que se pueden presentar en los procesos de mantenimiento de la vida, tanto natural como humana, y en la economía. Esto se debe a que los y las estudiantes debieron buscar otros con anterioridad. Cuando ya se ha realizado el repaso por diferentes elementos bio geoquímicos y elementos involucrados en procesos económicos, tomamos un momento de la actividad para comentar la importancia de estos en el soporte de vida de los seres humanos y no humanos y cómo, al no tener un adecuado manejo y disposición, se convierten en agentes de deterioro ambiental y de disputa social

De esta manera, se lleva a cabo la actividad de formar parejas, donde la mitad de ellos se centran en comentar qué piensan de la pérdida de calidad de oxígeno. Para obtener información, visitan páginas dedicadas a la calidad del aire, como la página de la Alcaldía de la ciudad, donde la autoridad ambiental proporciona los reportes de calidad del aire en la ciudad y su impacto en las enfermedades respiratorias. La otra mitad debe buscar sobre la bioacumulación de mercurio y la pérdida de calidad del agua, así como las implicaciones de la enfermedad de Minamata en los seres vivos en general.

A continuación, se presenta la lista de materiales de consulta de la actividad:

- Sistema de vigilancia de Calidad del Aire de Cali (SVCAC)²
- IDEAM sistema de calidad atmosférica³
- Convenio de Minamata: el primer paso para frenar la contaminación por mercurio (2019)⁴
- El mercurio, una amenaza persistente para el medio ambiente y la salud (2018)⁵

Posteriormente, algunos grupos pueden expresar sus opiniones, preocupaciones y percepciones de este tipo de fenómenos que hacen parte de los soportes vitales de la vida y que se ven afectados desde su calidad y renovación por las actividades humanas. Estos comentarios se anotan en el tablero y tomamos nota de ellos para construir una memoria del proceso. Para esto, siempre se cuenta con un escritor o secretario de clase, quien organiza los apuntes y luego los comparte con sus compañeros. La forma de compartir fue a través de un grupo de WhatsApp creado para mejorar los procesos de comunicación durante la contingencia causada por el COVID-19. Este procedimiento se realizó para los tres semestres en que se cumplió con la actividad.

Respecto a la Tabla 1, se puede decir que esta actividad permite que los y las estudiantes comprendan las bases de la riqueza de Colombia, así como las implicaciones que conllevan su deterioro y la falta de calidad. Además, se explora la relación que se da entre calidad del medio ambiente y las actividades de extracción de recursos del medio ambiente, destacando cómo estos se unen en las relaciones sociales y la paz, tanto entre la sociedad como con la naturaleza.

2. https://www.cali.gov.co/dagma/publicaciones/38365/sistema_de_vigilancia_de_calidad_del_aire_de_cali_svcac/

3. <http://www.ideam.gov.co/web/contaminacion-y-calidad-ambiental/calidad-del-aire>

4. <https://www.wwf.org.co/?334053/Convenio-de-Minamata-el-primer-paso-para-frenar-la-contaminacion-por-mercurio>

5. <https://www.eea.europa.eu/es/articles/el-mercurio-una-amenaza-persistente>

Tabla 1.

Resultados momento 1

Resultados percibidos y logros respecto a los objetivos propuestos	
Resultado percibe que los y las estudiantes de este momento	Logros respecto a los objetivos propuestos en el inicio de la actividad
Algunos no conocen la afectación ambiental y en la salud humana del uso de elementos químicos en los procesos de producción. No reconocen o reconocían que los insumos de procesos de manufactura del sistema de producción afectan a las comunidades de los lugares donde se extraen estos insumos. Reconocen que somos consumidores inconscientes del sistema ambiental. Los y las estudiantes manifiestan que, en muchas ocasiones, no relacionan estas situaciones de calidad de aire o de enfermedad con las situaciones y lugares que viven en el día a día. Nos encontramos con inquietudes que permiten el reconocimiento de las necesidades de calidad del medio ambiente, las cuales se relacionan directamente con la salud humana y de los organismos no humanos con los que compartimos entornos.	Identificar la importancia del medio ambiente y la relación con el sistema social en el contexto colombiano. Comprender los diferentes elementos que constituyen la naturaleza y las interacciones que estas tienen con el soporte de vida de los seres humanos. Es importante resaltar que esta actividad se puede realizar utilizando otros ejemplos, como pueden ser la calidad del agua, el costo de los combustibles y las necesidades de cambio de actividades para realizar el cambio a energías más limpias, entre otras.

Fuente: elaboración propia.

Momento No. 3. El Conflicto Armado en Colombia y Conflictos Ambientales

En el diseño de este momento se plantean varias actividades desde la mirada de Colombia como un país que presenta una historia de violencia y de falta de autonomía desde su nacimiento. Es así como, desde 1948 con la muerte de Jorge Eliecer Gaitán (Fischer et al., 2018), se inicia una serie de situaciones de violencia que, al parecer, se terminan con el surgimiento

de alianzas entre terratenientes y élites políticas y económicas. Estas alianzas iniciaron la constitución de paramilitares y delincuencia organizada con fines de autodefensa y el despojo de tierras a los campesinos, un fenómeno que está vinculado a la corrupción. Posteriormente, se identifican problemas por el manejo de las tierras debido a los cultivos ilícitos que aparecen como una forma de financiación de las fuerzas armadas ilegales “narcoterrorismo”, que buscan el control de territorios y zonas de gran riqueza natural. Esta situación que se ha venido reforzando con el pasar del tiempo, lo que ha tenido consecuencias tanto para el desarrollo de las ciudades como para las zonas rurales, debido al desplazamiento forzado de campesinos a las zonas urbanas.

Los conflictos ambientales o conflictos ecológicos distributivos son definidos por Kousis (1998) como:

las luchas generadas por los efectos de la contaminación en ciertos grupos o por los sacrificios causados por la extracción de recursos naturales, de los cuales muchos se convierten en incidentes colectivos, que motivan a personas de un lugar concreto a expresar críticas, protestar o ejercer resistencia, presentando reclamos visibles sobre el estado del ambiente físico y los probables impactos en su salud o en su situación económica, que afectarían sus intereses y también los de otras personas y grupos. (p. 77)

Todo lo anterior trae afectaciones en el territorio nacional, ya que se impactan los recursos bióticos y abióticos, donde la tecnología es actor y parte del proceso al necesitarse insumos que la naturaleza provee para su construcción y funcionamiento. Aquí se debe tener presente la primera parte del curso donde se definen varios conceptos acerca de la tecnología y su relación con el desarrollo social y las definiciones ambientales, al igual que el momento No. 2, donde se habla de las relaciones con el medio ambiente y las relaciones de poder. Esto con el fin de entender el conflicto interno armado, colocando en el plano de recorrido histórico y surgimiento de los problemas de justicia ambiental actuales las necesidades de comprender las definiciones de conflictos socio ambientales, justicia ambiental, pérdida de calidad de vida y soporte vital, con miradas amplias a nivel global y regional. Tras introducir los conceptos teóricos sobre medio ambiente y conflicto armado en Colombia, pasamos a los momentos prácticos de las actividades

propuestas en el momento No 3. Para el cumplimiento de estas actividades, se toman de tres a cuatro horas a lo largo de diferentes semanas de las clases propuestas para el semestre.

Previo a la clase, los y las estudiantes deben estudiar el artículo Nuevos contenidos educativos sobre el agua y los ríos desde una perspectiva CTS de Julia Ibarra Murillo (2007). Con esta lectura se busca la identificación de los conceptos de Gobierno, Gobernanza, Deuda Ecológica, Participación social, entre otros. Estos conceptos se trabajan durante 1:30 en clase, resaltando la importancia del conocimiento ciudadano respecto a los procesos ecológicos y la dependencia social de ellos, haciendo énfasis en el recurso hídrico desde las miradas del agua y calidad del medio ambiente. Se espera realizar un conversatorio donde se identifiquen cada una de las definiciones y los y las estudiantes observen sus roles dentro del contexto propuesto y real en el que se encuentran, y como ciudadanos puedan tomar decisiones o ejercer los derechos, siempre resaltando el conocimiento y las oportunidades de ejercer sus derechos con libertad y en democracia. En este punto, se promueve la participación voluntaria de los y las estudiantes. Sin embargo, si no contamos con participantes se realiza la rifa con una ruleta electrónica y/o pequeño examen como ejercicio de comprobación lectora, realizando una pregunta alrededor de la importancia de la participación ciudadana.

Dentro de los hallazgos para este momento, encontramos que, en la mayoría de los casos, los y las estudiantes se animan a participar y compartir sus miradas ante los compañeros, lo que da la oportunidad de aclarar dudas, corregir conceptos y crean momentos de conversación en torno a las consideraciones que cada uno puede tener y cómo lo ven en su entorno. Respecto a la comprobación lectora, la mayoría de los y las estudiantes consideran la participación ciudadana como un eje primordial para los ejercicios democráticos y comprenden la importancia de conocer los diferentes papeles que debe ejercer un ciudadano.

Es así como, en algunas ocasiones, ellos comentan la falta de conocimiento de las responsabilidades que conlleva ser ciudadano y cómo se deben ejercer los derechos que se tienen. Hacen énfasis en la necesidad de que esto sea de conocimiento general, sobre todo para las personas de diferentes niveles socioeconómicos. Como se puede observar en ellos y en las comunidades, el

gran problema es el desconocimiento que se tiene sobre las oportunidades que ofrecen los sistemas de gobierno para ejercer la ciudadanía, reclamar derechos y cumplir deberes. También señalan que, en algunos entornos, las personas no ejercen su ciudadanía debido a que consideran que esto no sirve para mucho y que las razones no los convencen. Esto, en últimas, se debe a que el sistema presenta muchas fallas y no alcanza a cubrir a toda la población.

Actividad 1. El Conflicto en Colombia. Marco Histórico e Identificación de Actores

Para esta actividad, se cuenta con una serie de lecturas⁶ que deben ser realizadas previamente. Se espera que las lecturas sean trabajadas por todos los integrantes del curso previo a la clase, y el video se observa en ella. El estudio de estos materiales propone comprender los orígenes y cambios en el conflicto colombiano y cómo la distribución de la tierra y las riquezas desde la mirada alimentaria y de usos de esta traen consecuencias que han venido causando conflictos en el territorio. Luego de conversar alrededor de las lecturas y el video, se realiza un panel de opiniones y nos organizamos en equipos de trabajo para explorar el Mapa Mundial de Justicia Ambiental (<https://ejatlas.org>), donde se pueden observar casos de Justicia ambiental correspondientes a Colombia y el mundo. Con ayuda de este mapa, cada equipo de trabajo debe identificar y consignar en la Tabla 2 el caso especial que les llama la atención y presentar las características de este.

6. Previo a la clase los estudiantes deben trabajar los siguientes materiales. 1) Comisión histórica del conflicto y sus víctimas (2015). Contribución al entendimiento del conflicto armado en Colombia. Bogotá: Ediciones Desde Abajo. <https://indepaz.org.co/informe-de-la-comision-historica-del-conflicto-y-sus-victimas/>. 2) LeGRAND, C. (1988). Colonización y protesta campesina en Colombia (1850-1950). Universidad Nacional de Colombia y LeGRAND, C. (1986). Los antecedentes agrarios de la violencia: el conflicto social en la frontera colombiana, 1850 - 1936, págs. 87-110. En: Sánchez, Gonzalo/Peñaranda, Ricardo. Pasado y presente de la violencia en Colombia, CEREC. Y, 3) Forjando Paz (2016). El chicharon de la tierra en Colombia [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=PDZRVaqA0TU>.

Tabla 2.

Caracterización de un conflicto socio ambiental colombiano

Caso seleccionado	Actores involucrados	Identificación de los objetos de disputa	Tiempo de recorrido del conflicto	Futuro del Conflicto

Fuente: elaboración propia

Nota: Esta tabla es diligenciada por los estudiantes en el momento de la actividad

Unido a la Tabla 1, se debe contestar la siguiente pregunta: ¿Es posible que un conflicto corresponda a varios y que se traslapen los problemas? Esta pregunta busca que los estudiantes comprendan que los problemas no siempre son por el mismo fin y que, en la mayoría de los casos, causan conflictos por las implicaciones sociales y ambientales del uso del objeto de disputa. Se debe llenar la Tabla 2, una vez llenada, es compartida con un grupo de compañeros, así pueden observar relaciones, diferencias y visiones en la diversidad de situaciones que se viven en Colombia y el mundo.

En cuanto a la conversación sobre las opiniones, que se inicia a partir de la lectura y el video, se ha encontrado que los y las estudiantes, en muchas ocasiones, no perciben el tiempo de conflicto que ha vivido Colombia. Desde este punto de vista, es importante resaltar las líneas de tiempo que se pueden visualizar al observar los diferentes documentos y el video, donde este tema muestra un continuo en el tiempo. Los y las estudiantes logran comprender las afectaciones del conflicto a nivel del medio ambiente y comprenden las afectaciones al sistema social. Observan por qué Colombia es un país que tiene grandes índices de desplazamiento interno y cómo esto ha afectado el crecimiento económico y el desarrollo de las ciudades principales del país.

Muestran un reconocimiento de Colombia como un país con gran cantidad de tierras que pueden ser cultivadas, lo que fue una ventaja antes de los años

noventa para nuestro país como exportador de alimentos. Sin embargo, algunos tratados de libre comercio han afectado estos sistemas de producción, lo que su vez ha causado el desplazamiento de los campesinos a la ciudad. Se realiza un reconocimiento de la importancia de la población campesina para el desarrollo de las comunidades y, especialmente, de las ciudades. En conclusión, sobre esta parte del ejercicio, los y las estudiantes reconocen que el cambio de forma económica de producción agrícola a un sistema primario de producción conlleva grandes daños del territorio y afectaciones a los entornos naturales y sociales.

Luego de hacer el recorrido por el mapa de justicia ambiental, no solo logran identificar un conflicto en particular, sino que cometen que no sabían que existieran este tipo de herramientas para el reconocimiento de los entornos en conflicto. Además, no se imaginaban que en el mundo existieran tantos conflictos por causas tan diversas. Al contestar la pregunta propuesta, observan que no solo hay conflictos en Colombia, sino que muchos corresponden a otros países por razones o elementos similares. Esto es una forma de ver cómo la tecnología de los sistemas de información y las herramientas de internet nos brindan conocimiento y la oportunidad de aprendizaje y análisis de los hechos históricos y actuales que vive el mundo. Así, se vislumbra un cambio en la forma en que los y las estudiantes perciben el mundo y cómo evolucionan sus formas de pensar.

Actividad 2. Las Naturalezas y el Conflicto. Lo que Hemos Construido con el Tiempo

Una vez reflexionada sobre la dependencia de los seres humanos respecto al medio ambiente y los conflictos que enfrentamos, tanto sociales como socioambientales, nos centramos en reflexionar sobre las víctimas de la naturaleza. Para esto, deben visitar Puentes (2018). En este momento, se pide la reflexión no solo sobre las afectaciones humanas, sino que debemos detenernos a pensar en las afectaciones a los organismos no humanos, el daño a la flora y la transformación del suelo, y, por lo tanto, del paisaje donde se

interviene en procesos de conflicto y extracción de productos del suelo, para identificar las características de entornos afectados por la falta de paz.

La paz no solo es la ausencia de conflictos o problemáticas sociales. Convivir en paz consiste en aceptar las diferencias y/o diversidades de pensamiento, culturas y formas de ver el mundo. Por esto, se debe tener la capacidad de escuchar, reconocer, respetar, analizar, apreciar y aceptar a los demás, con todos sus insumos. Esto favorece vivir de forma pacífica, unida y con las posibilidades de llegar a acuerdos de ser necesario. Por eso, los procesos sociales en estas situaciones deben considerarse positivos, teniendo presente sus dinámicas y dando la oportunidad de la participación a todas las partes involucradas. Para comprender esto, se busca que los y las estudiantes tengan presente la importancia de conmemorar una fecha como el Día Internacional de la Convivencia en Paz, una celebración mundial que tiene como propósito fortalecer los ideales de la paz, para lograr conectar lo que significa desde las miradas de género, permitiendo que se observen diferentes posiciones, ya que la paz involucra muchos conceptos, posiciones y cambios desde las variables que se pueden visualizar teniendo presente la mirada del proceso de paz y la violencia generada en los conflictos colombianos. Se toman unos minutos a manera de plenaria y discusión al respecto de estos temas.

Desarrollo de la Actividad

Cada grupo debe debatir con base en los materiales propuestos. Se espera que los y las estudiantes identifiquen los problemas que implica no contar con paz en los territorios naturales y cómo esto afecta a la comunidad que habita el territorio. Los estudiantes deben:

Identificar las causas directas e indirectas de cada situación desde la mirada externa y basándose en los textos propuestos.

Teniendo presente el conflicto identificado en la actividad No. 2 de cada uno de sus grupos, analizar las causas subyacentes y estructurales del conflicto elegido. Donde una causa estructural es la que viene dada por las diferentes necesidades de insumos y recursos que se requieren para mantener el estilo de

vida actual de un alto porcentaje de humanos, con un estilo de vida bastante costoso comparado con otros que carecen de los recursos necesarios para vivir.

Existen similitudes entre los que cada uno escogió en la actividad No. 1. Para esto todos podrán conocer los temas de los grupos de compañeros, que se enviarán antes de la clase para que los exploren e identifiquen.

Analizar la información recopilada de donde se resalten similitudes y diferencias en los conflictos.

En plenaria y con base en la Tabla 3, cada grupo deber socializar sus hallazgos, teniendo en cuenta las similitudes, diferencias y causas de cada conflicto.

Se realiza el cierre y conclusión de la plenaria. En esta actividad, los y las estudiantes deben presentar sus hallazgos sobre la importancia de reconocer las afectaciones que tiene la falta de paz en poblaciones vulnerables y cómo esto afecta los procesos de paz y reconciliación en el país. Unido a la falta de cuidado ambiental, afecta a las poblaciones humanas y no humanas, provocando el deterioro de los territorios y un proceso de pérdida de calidad de vida y posibilidades de desarrollo integral de las comunidades.

Tabla 3.

Identificación del conflicto y sus orígenes

Conflictos	Diferencias	Similitudes	Causas directas	Causas indirectas	Afectaciones a flora y fauna
<hr/>					

Fuente: elaboración propia

Nota: Esta tabla es diligenciada por los estudiantes en el momento de la actividad

Dentro de los hallazgos para este momento, encontramos que cuando los y las estudiantes identifican las similitudes de los conflictos ambientales en Colombia, en particular, encuentran que los procesos de restauración y las dinámicas que se deben vivir para lograr la reconciliación son difíciles de

lograr. En este contexto, se topan con los procesos de reconciliación iniciados en Colombia durante el gobierno de Juan Manuel Santos que permitieron firmar los tratados de paz en 2016 y que buscan la reconciliación entre las comunidades afectadas y la recuperación de la naturaleza o territorios impactados por los conflictos.

Actividad 3. Escenarios y Futuros Posibles Para la Construcción de Paz Ambiental y Social

Todos los estudiantes deben observar el documental Contravía TV (2010) “Colombia la hora de la paz” documental de History Channel. Realizado por Hollman Morris. <https://www.youtube.com/watch?v=87HQdNyrIfQ>.

Ahora se introducen los conceptos de participación ciudadana y la importancia de los derechos, deberes y acciones del ciudadano comprometido con su rol de actor y parte de los procesos dentro de las decisiones de un sistema de gobierno. Este tema se aborda al inicio del curso cuando se introducen los conceptos de CTS y ciudadanía. Se repasan y se enfatiza la importancia de la conservación, restauración y comprensión del entorno natural, así como nuestra dependencia de él. En este sentido, se destaca la importancia del ciudadano activo y comprometido con su bienestar y con el futuro de las generaciones que hacen parte y harán parte del sistema ecológico. Al reconocer esto, es importante tener presente que una mayor conservación del sistema natural conlleva a menores problemas ambientales y de salud para los seres humanos, gracias a la mitigación que realiza la naturaleza ante estos. A continuación, los y las estudiantes deben rotar con sus compañeros y organizar nuevamente equipos de trabajo. El objetivo de esta rotación es escuchar conceptos e ideas diferentes, considerando que los y las estudiantes tienen diversas formaciones académicas y muchas veces miradas basadas en el conflicto estudiado en actividades anteriores y desde su propio contexto. De esta manera, se espera que los y las estudiantes puedan imaginar alternativas y crear acciones que permitan la construcción de la paz a nivel territorial, según el caso que ellos seleccionen de los que han venido trabajando.

Se propone entonces que los y las estudiantes reflexionen a través de la pregunta ¿Qué podemos hacer desde nuestros roles como ciudadanos y profesionales comprometidos? En dicha reflexión, se tiene presente el recorrido por los conflictos y la oportunidad de visualizar cambios desde su quehacer como ciudadanos. A partir de la diversidad de formaciones académicas de los y las estudiantes, se realizan reflexiones acerca de los escenarios deseables, las necesidades de paz y cómo debemos lograr que la justicia ambiental permita la reconciliación del territorio.

En este momento del taller, se busca propiciar una diversidad de propuestas a partir de la reflexión acerca de escenarios probables desde los ámbitos próximos y cotidianos, teniendo presente las necesidades que surgen desde la sociedad y el entorno natural, así como el rol del ciudadano activo y comprometido con el mejoramiento de su entorno en general. La idea es construir un inventario de ideas sobre la proyección de la comunidad y del ciudadano activo en términos de lo qué es deseable y cómo alcanzar estas metas.

En un ejercicio de ubicación de tendencias a partir de lo elaborado en el mapeo inicial de situación en el tema ambiental que han trabajado (Tablas 1 y 2). Para esta actividad, se cuenta con el siguiente conjunto de preguntas orientadoras sobre escenarios de prospección según la mirada de cada rol de los y las estudiantes, unido al conocimiento adquirido a lo largo de las actividades realizadas:

- ¿Cómo se imagina el ambiente de su futuro?
- ¿Cuál es el escenario deseable?
- ¿Qué puedo hacer hoy para lograr llegar al escenario deseado desde mi deber como ciudadano y profesional?
- ¿Quién más debe actuar para lograr este escenario?
- ¿Qué deben hacer otras personas o instituciones?
- Todos somos consumidores y tenemos deberes y derechos, ¿cuál es su papel en este entorno?
- En el peor de los casos, ¿cómo sería nuestro futuro como especie?

A partir de estas preguntas, deberán entregar un informe que refleje sus respuestas y establezcan vínculos con las actividades No. 2, 3 y 4. La rúbrica

de evaluación está en el Anexo 2. Rúbrica de evaluación de la actividad No 2, 3 y 4.

De esta actividad se pueden observar varias posiciones e inquietudes que reflejan algo de incertidumbre de parte de ellos y de sus futuros. La situación actual no es la mejor, ya que no podemos encontrar un medio ambiente sano, en paz y con comunidades realmente estables y resilientes. Esto causa grandes incertidumbres en los y las estudiantes y, al mismo tiempo, les permite comprender el papel del ciudadano, que debe ser activo, con conocimiento y capacidades de decisión desde diferentes perspectivas. Avanzar en el desarrollo de un pensamiento crítico es fundamental para actuar y tomar decisiones.

Reflexiones Generales Sobre la Práctica y el Contexto del Curso Agua, Tecnología y Justicia Ambiental

El curso tiene dos grandes bloques. En el primero, se analiza las relaciones entre ciencia-tecnología y sociedad, haciendo énfasis en la ciencia y la tecnología como instituciones sociales para la producción de conocimiento y avance del sistema social actual. Es un trabajo donde abordamos diferentes definiciones, relaciones y alcances de la ciencia y la tecnología con la sociedad. Desde un punto de vista crítico, histórico y situado, analizamos cómo la ciencia, la tecnología y el poder están relacionados y cómo se alimentan en todas sus direcciones, en nuestro caso, al rededor del agua y sus afectaciones en el avance tecnológico y el deterioro ambiental.

En estas sesiones, los estudiantes avanzan desde el lugar seguro de saber qué es ciencia y tecnología para ampliar sus perspectivas sobre lo que significan las relaciones CTS. Estas primeras sesiones permiten establecer relaciones en torno a la ciencia y la tecnología como productos del sistema social (sistema-mundo), situados mediante las relaciones entre los agentes que intervienen en su producción, difusión y apropiación. Con ello, los y las estudiantes avanzan en su forma de pensar desde la perspectiva local-global acerca de la ciencia y la tecnología, así como en la comprensión de estas relaciones, donde los conceptos de avance se relacionan directamente con la definición de progreso.

El concepto de progreso, etimológicamente derivado del latín *progressus*, significa la acción de ir hacia adelante. Se considera que este progreso conduce al mejoramiento de la vida de los seres humanos mediante el aumento de sus bienes, servicios y comodidades puestos a su disposición. Se mide, en gran parte, por la capacidad para dominar la energía y el grado de desarrollo científico y tecnológico. Esta perspectiva nos lleva a creer que los avances en aspectos materiales e insumos se relacionan con las mejoras sociales, culturales, éticas y morales en la sociedad actual que desea avanzar, lo cual está directamente relacionado con el pensamiento de avance humano sin considerar a la naturaleza. Sin embargo, en la realidad y dependiendo del sistema y las normas éticas y morales de los entornos, no siempre se logra este avance. En muchas ocasiones, las comunidades no logran avanzar y entran en conflicto, lo que en el tiempo se une al deterioro ambiental y económico de las regiones.

Es importante destacar que este avance, para muchos seres humanos en la sociedad, sin importar su formación o rol, no tiene límites, lo que puede generar conflictos. Esto se debe a que los insumos y procesos pueden llegar a ser limitados. En algunas ocasiones, al no considerar estos límites, se entra en disputa de riquezas y, por lo tanto, en problemas de tipo social y ambiental. Se observa cómo el crecimiento es una ilusión y, en la actualidad, se sabe que sí tiene límites, ya que tiene efectos como la contaminación, el calentamiento global, el desplazamiento, las guerras por riqueza, el deterioro social, un planeta finito, entre otras consecuencias. De esta manera, la idea de crecimiento continuo tiene limitaciones. No solo se necesita de tecnología, innovación y conocimiento de las relaciones ambientales, sino también conocimiento de los procesos de agotamiento de los recursos (agua, suelo, aire). Con esta información, los profesionales lograrán encontrar alternativas que permitan solucionar o subsanar los impactos en el medio ambiente y en las sociedades que han sido golpeadas por la falta de justicia social y ambiental. Esto, a su vez, contribuirá con el mejoramiento y la calidad de vida de todo el sistema social y natural.

Este tipo de prácticas, en Colombia y por la historia de los diferentes conflictos entre el país y el mundo en relación con la necesidad de alcanzar la paz, busca comprender que el medio ambiente hace parte del proceso y es actor en la comprensión sociocultural. Estas prácticas deben permitir una

mirada amplia de los conflictos, ya que se debe tener presente que muchos de los textos tienen carga emocional y están en un ámbito ético y democrático que hacen del proceso un reto pedagógico y, a la vez, un desafío de comprensión por parte de los y las estudiantes.

Por esta razón, se debe comprender y conocer el curso. Conocer el curso implica entender cómo se constituye según quiénes son los y las estudiantes. No solo basta con saber su carrera o semestre; es importante reconocer que dentro del aula se cuenta con una diversidad de orígenes de nuestra población estudiantil. Esto marca un contexto diverso que puede presentar diferentes matices a la hora de responder a las preguntas y actividades propuestas. Un ejemplo de ello es la posible variabilidad en las reacciones que pueden tener estudiantes de la ciudad, que no conocen mucho de nuestro entorno, comparados con aquellos de zonas en conflicto armado que han vivido procesos de desplazamiento, o estudiantes de diferentes estratos socioeconómicos dentro de la universidad. Cada uno puede tener reacciones, sentimientos y observaciones diferentes a lo propuesto en la práctica.

Así, no se puede ser ajeno a las dinámicas e historias de los estudiantes; no todos están enmarcados en los mismos contextos y posiciones económicas, sociales y culturales. Por ello, es importante que los docentes tengan una mirada holística y comprensiva de las diferentes reacciones que se pueden presentar durante las actividades propuestas. Además, deben estar preparados para asumir estas posiciones con imparcialidad y atención, en caso de necesitarse una intervención que vaya más lejos del aula de clase. Este último aspecto es crucial, ya que la universidad cuenta con apoyo psicológico y de Bienestar Universitario.

Se encuentra que, al relacionar los temas y la rúbrica (ver Anexo No. 1), cumplimos con la caracterización del dilema moral y/o político en un problema de la vida social y política. Esto implica reconstruir claramente el punto de vista de los actores relevantes y/o los contextos pertinentes (históricos, institucionales, coyunturales, etc.).

Con toda la información recolectada, se argumenta desde el punto de vista de cada estudiante, ya que, mediante información y racionamiento, comprenden la importancia de los derechos humanos y democráticos, así como la conservación del entorno natural y su relevancia para la vida natural

y humana. Esto implica presentar contextos socioeconómicos y políticos a lo largo del tiempo y en los cambios de la normatividad de la ciudadanía. En este punto, se logra que el estudiante encuentre dilemas éticos de la vida práctica y real en el entorno de Colombia, favoreciendo sus diferentes formas de pensar y argumentar estas situaciones.

Por otra parte, con este tema se logra una argumentación con precisión y coherencia de parte de los y las estudiantes, teniendo presente el reconocimiento legítimo de las perspectivas y previsiones de las implicaciones de las decisiones, de acuerdo con la justicia y el bienestar social, político y ambiental. También se busca comprender y explicar los procesos sociales y sus contradicciones en el contexto colombiano, un país que ha vivido la violencia y la incomprensión de los efectos que trae lo que denominamos desarrollo, desde la mirada del daño ambiental y las deficiencias en los procesos que permitan su equilibrio.

Este tipo de ejercicios con el curso o equipo interdisciplinario permite ver sus pensamientos y formas de ver el entorno, lo que favorece al compartir estas observaciones, que apuntan a detectar mayor cantidad de variables, posibles problemas, soluciones y futuros. Es así como esta serie de ejercicios permiten hacer un análisis donde se detectan lecciones aprendidas, destacando la importancia de mantener una constante renovación de la literatura utilizada. No se pueden apartar los eventos sociopolíticos y tecnológicos del semestre, ya que pueden usarse como insumos para los ejemplos y problemáticas planteadas durante el ejercicio.

Cuando se retoman los conflictos ambientales en las clases y se menciona la frase “el agua corre hacia el poder” de Joan Martínez Allier (2015), muchos estudiantes logran comprender lo importante del agua y de las relaciones ecológicas que significan bienestar para los seres humanos. Sin embargo, cuando se habla de futuro y de los posibles cambios a ser realizados para llegar a tener una buena conciencia ambiental y social, muchos delegan la responsabilidad a los gobiernos. Por eso, en algunos momentos de las actividades, unido a los conceptos de ciudadanía, se plantea la oportunidad de las acciones individuales, que pueden ser iniciativas de cambio y, con el tiempo, se pueden tornar en actividades colectivas.

En los momentos que se viven en la práctica, los y las estudiantes identifican las razones por las que la paz no es un estado continuo en Colombia. Es así

como se logra el análisis de un dilema ético y político que hace parte de las competencias CTU.C4-1 (Anexo 1). Durante las primeras actividades de la práctica y mediante el análisis de los elementos biogeoquímicos, se logra la identificación de la importancia del medio ambiente. Los y las estudiantes pueden reconocer la relación entre los elementos que permiten la vida, la economía y las necesidades para sobrevivir. Comprenden la importancia de la diversidad y riqueza natural de Colombia, lo que nos permite cumplir con el objetivo 3 del curso y la actividad donde se busca comprender los elementos de la naturaleza y las interacciones que tienen con el soporte de vida de los humanos.

Finalmente, cuando los y las estudiantes ven y analizan el documental *El chicharon de la tierra en Colombia* (2016) y *Colombia la hora de la paz*, documental de History Channel (2010) desde la perspectiva histórica que estos materiales y las actividades propuestas nos plantean, se logra que identifiquen y reconozcan cómo el territorio ha sido transformado de forma social y ambiental. Esto está unido al reconocimiento de los actores y los procesos que se viven durante un conflicto. Lo anterior promueve la reflexión y reconocimiento de la legitimidad de otras perspectivas, así como el impacto de las decisiones, de acuerdo con la justicia y/o bienestar social y político (ver Anexo 1).

Referencias

- Contravia TV. (2010). *Colombia la hora de la paz* [Documental de History Channel]. Youtube.
- Fischer, T., Braun, H., Pécaut, D. & Morera, E. (2018). Populism interrupted. 70th anniversary of the death of Jorge EliÉcer GaitÁn. In *Iberoamericana*, 18, Issue 68., 229–232. Verlag Vervuert. <https://doi.org/10.18441/ibam.18.2018.68.229-250>
- Forjando Paz. (2016). *El Chicharrón (problema) de la tierra en Colombia* [Documental]. Youtube.

- Ibarra Murillo, J. (2007). Nuevos contenidos educativos sobre el agua y los ríos desde una perspectiva CTS. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 6, 714–728. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART13_Vol6_N3.pdf
- Jara Holliday, O. (2011). Orientaciones teórico-prácticas para la sistematización de experiencias. CEAAL. https://centroderecursos.alboan.org/ebooks/0000/0788/6_JAR_ORI.pdf
- Kousis, M. (1998). Protest-Case Analysis: A Methodological Approach for the Study of Grassroots Environmental Mobilizations. In *The Working Paper Series*. Center for Research on Social Organization, Department of Sociology, University of Michigan. <http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/2027.42/51334/1/570.pdf>
- López Cerezo, J. A. (2009). Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. *Revista Iberoamericana de Educación* Número 18 - Ciencia, Tecnología y Sociedad Ante La Educación. <https://rieoei.org/historico/oeivirt/rie18a02.htm>
- Martínez Alier, J. (2015). Ecología política del extractivismo y justicia socio-ambiental. *Inter disciplina*, 3(7). <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2015.7.52384>
- Puentes, J. (2018). Víctima naturaleza: el conflicto también nos cambió el paisaje. *Semana*. <https://www.semana.com/victima-naturaleza-el-conflicto-tambien-nos-cambio-el-paisaje/745/>

Anexos

Anexo 1. Rúbrica de valoración competencia transversal: competencia multiperspectivismo y pensamiento global/local (CTU-C4)

Objetivo de aprendizaje
CTU-C4-1. Analizar un problema ético/político

Aspectos para valorar	No cumple	Parcialmente	Satisfactorio	Sobresaliente
CTU-C4-1.1 Caracterización del problema ético/político, según el punto de vista de los actores relevantes (locales y/o globales) y los contextos pertinentes	No logra identificar el dilema moral o político, en un problema de la vida social y política	Identifica el dilema moral o político, en un problema de la vida social y política; pero no logra reconstruir el punto de vista de los actores relevantes (local y/o global) y los contextos pertinentes (históricos, institucionales, coyunturales, etc.)	Caracteriza el dilema moral o político en un problema de la vida social y política, reconstruyendo claramente el punto de vista de los actores relevantes y/o los contextos pertinentes (históricos, institucionales, coyunturales, etc.). Sin embargo, falta mayor precisión en la caracterización del dilema, sea en los puntos de vista de los actores o en los contextos pertinentes	Caracteriza, de manera clara y precisa, el dilema moral o político en un problema de la vida social y política, reconstruyendo el punto de vista de los actores relevantes (local y/o global) y los contextos pertinentes (históricos, institucionales, coyunturales, etc.)

Objetivo de aprendizaje				
CTU-C4-2. Argumentar el propio punto de vista, respetando los derechos humanos y los valores democráticos				
Aspectos para valorar	No cumple	Parcialmente	Satisfactorio	Sobresaliente
CTU-C4-2.1 Argumentación del punto de vista propio moral, informado, razonado y pertinente, en relación con un problema ético/político	No argumenta un punto de vista propio, moralmente, informado, razonado y pertinente, respetando los derechos humanos y los valores democráticos	Argumenta un punto de vista propio; sin embargo, sus razones no son pertinentes ni informadas	Argumenta un punto de vista moralmente propio e informado; sin embargo, falta mayor pertinencia, respetando los derechos humanos y los valores democráticos	Argumenta un punto de vista moralmente propio, informado, razonado y pertinente, respetando los derechos humanos y los valores democráticos
CTU-C4-2.2 Explicación reflexiva, sobre algunas razones biográficas o contextuales, que explican su valoración moral y los límites de su argumentación sobre un problema ético/político	No reflexiona sobre algunas razones biográficas o contextuales, que explican su propio punto de vista y los límites de su análisis y/o estrategia, de acuerdo con el dilema analizado	Presenta algunas razones, biográficas o contextuales, que logran dar cuenta de su punto de vista, sin embargo, esta información está aislada del dilema propuesto analizado	Reflexiona sobre algunas razones biográficas o contextuales, que permiten explicar su punto de vista o los límites de su análisis/estrategia/decisión formulada. Sin embargo, falta mayor coherencia con el dilema analizado	Reflexiona, de manera clara y coherente, algunas razones biográficas o contextuales, que permiten explicar su punto de vista y los límites de su análisis/estrategia/decisión formulada, de acuerdo con el dilema analizado

Objetivo de aprendizaje				
CTU-C4-3. Argumentar la decisión tomada, reconociendo la legitimidad de otras perspectivas y el impacto de la decisión, de acuerdo con la justicia y/o bienestar social y político				
Aspectos para valorar	No cumple	Parcialmente	Satisfactorio	Sobresaliente
CTU-C4-3.1 Argumentación de la decisión tomada, reconociendo la legitimidad de otras perspectivas y la previsión de las implicaciones de su decisión, de acuerdo con la justicia y/o bienestar social y político	No argumenta la decisión tomada, a partir del	Da cuenta de una decisión tomada, que reconoce otras perspectivas o tiene en cuenta la previsión de las implicaciones de su decisión, de acuerdo con la justicia y/o bienestar social y político	Explica, de manera coherente, la decisión tomada, a partir del reconocimiento de la legitimidad de otras perspectivas o la previsión de las implicaciones de su decisión, de acuerdo con la justicia y/o bienestar social y político. Sin embargo, falta mayor precisión en su argumentación	Argumenta la decisión tomada, con precisión y coherencia con el reconocimiento de la legitimidad de otras perspectivas y la previsión de las implicaciones de su decisión, de acuerdo con la justicia y/o bienestar social y político

Anexo 2. Rúbrica de evaluación de las actividades 2, 3 y 4

Criterio	No cumple (1 -2.5)	Parcialmente (2.5 - 3.5)	Satisfactorio (3.5 - 4.0)	Sobresaliente (4.0 – 5.0)
Reconoce las variables/ argumentos de cada una de las posibles decisiones a tomar (deliberaciones de las implicaciones a nivel local, regional y/o global) mostrando la importancia de las normas ambientales relacionadas con el agua.	No logra identificar las variables/ argumentos de las posibles decisiones a tomar para resolver/ complejizar el dilema social, en relación con las posibles implicaciones sociales y políticas, a nivel local, regional y/o global. Desde las normas ambientales	Identifica y relaciona algunas variables/ argumentos de algunas posibles decisiones que se podrían tomar para resolver/ complejizar el dilema social, en relación con las posibles implicaciones sociales y políticas, a nivel local, regional y/o global, dejando de lado la mirada desde la normatividad ambiental vigente y los ejemplos observados	Analiza las variables/ argumentos de posibles decisiones a tomar para resolver/ complejizar el dilema social. Sin embargo, falta mayor precisión o análisis, bien sea en la consideración de otras posibles decisiones o en el análisis de las posibles implicaciones sociales y políticas, a nivel local, regional y/o global, No tiene presente la mirada de las normas ambientales y el rol ciudadano.	Analiza de manera precisa las variables/ argumentos de cada una de las posibles decisiones a tomar para resolver/ complejizar el dilema social, en relación con las posibles implicaciones sociales y políticas, a nivel local, regional y/o global, teniendo presente las normas y leyes ambientales relacionadas con el agua, el rol del ciudadano
Identifica el dilema social, las diferentes posiciones e implicaciones que tienen los problemas ambientales en la comunidad tanto local, regional y mundial, según el conflicto elegido. Fomentando actitudes de participación y comportamiento ciudadano que favorecen el mejoramiento de la problemática	No logra reconstruir de manera clara y precisa el dilema social, teniendo en cuenta la complejidad de la situación/ problema de la vida social, y las posiciones encontradas en el dilema	Reconstruye de qué se trata el dilema social; sin embargo, no logra dar cuenta de la complejidad de la situación/ problema de la vida social, a partir de las diversas posiciones que se encuentran en el dilema	Reconstruye de manera clara el dilema social, teniendo en cuenta la complejidad de la situación/problema social; sin embargo, falta mayor precisión en el desarrollo de las diversas posiciones que están en diálogo	Reconstruye, de manera clara y precisa, el dilema social, teniendo en cuenta la complejidad de la situación/problema de la vida social, y las posiciones encontradas en el dilema, tanto a nivel personal y comunitario. Promueve la participación ciudadana para el mejoramiento de su entorno

Sustenta, argumenta, redacta teniendo presente las normas establecidas (APA) y resaltando los valores ciudadanos	El estudiante presenta dificultad al exponer su idea principal en cada párrafo. Las oraciones carecen de coherencia, y no son claras para una tercera persona	El estudiante no es claro totalmente en la expresión de sus ideas. El párrafo está compuesto por varias ideas con poca conexión y coherencia. Las ideas principales y secundarias no son comprendidas fácilmente	El estudiante expresa de manera sobresaliente sus ideas, son entendidas y presenta un buen nivel de coherencia. El párrafo está estructurado de forma correcta; sin embargo, se deben fortalecer algunos aspectos	El estudiante debe expresar de manera excelente sus ideas en el escrito, deben ser claras, coherentes y entendibles por cualquier persona que desconozca el tema. Cada párrafo debe contener su idea principal sustentada bajo ideas secundarias o acompañantes
--	---	--	---	---

Fuente: Universidad Icesi.

12

Reflexiones finales

Robin Castro-Gil

Universidad Icesi | rcastro@icesi.edu.co

José H. Bahamón-Lozano

Universidad Icesi | jbahamon@icesi.edu.co

La sociedad actual, caracterizada por la rapidez del avance científico, los desarrollos acelerados alrededor de la Inteligencia Artificial, la globalización y la diversidad cultural, presenta a las Universidades desafíos que van mucho más allá del desarrollo de habilidades disciplinares tradicionales. Uno de estos desafíos es el de formar ciudadanos capaces de lidiar con la complejidad y la diversidad de la vida moderna con una visión holística e integrada del conocimiento. Al llegar a este capítulo de cierre, resulta fundamental reflexionar críticamente sobre el camino recorrido y los hallazgos obtenidos a lo largo del libro.

En este contexto, se formularon tres preguntas de investigación fundamentales que se trabajaron a lo largo de la investigación y cuyos resultados se plasmaron en los diversos capítulos del libro. La primera indagó cuáles son las estrategias pedagógicas y secuencias didácticas más relevantes empleadas por los docentes en los cursos de educación CTS; la segunda exploró cómo las dinámicas de interacción de la comunidad de profesores que lideran estos cursos pueden mejorar el diseño y la alineación institucional de dichas estrategias; y la tercera cuestionó por qué esas estrategias pedagógicas y secuencias didácticas en CTS contribuyen al desarrollo de las competencias ciudadanas en los estudiantes.

Estas preguntas orientaron la investigación y la estructuración de los capítulos, articulando teoría y práctica en torno a varios ejes analíticos trabajados a lo largo del libro. Algunos de ellos son la propia educación CTS, las metodologías de aprendizaje activo, y la formación de competencias en los estudiantes, en particular la formación ciudadana con énfasis en el multiperspectivismo y el pensamiento global-local. Otros ejes incluyeron el análisis sobre el aporte del Seminario CTS como una comunidad de práctica docente, el conjunto de estrategias pedagógicas y didácticas, y la innovación pedagógica apoyada en tecnologías digitales, hasta la transferencia.

Este libro se estructuró en una presentación, 11 capítulos presentados en tres secciones y un capítulo de reflexiones finales. Los capítulos 1 y 2 tienen un enfoque teórico sobre educación CTS y comunidades de práctica (Tabla 1). Por otro lado, los capítulos 3, 4, 5 y 6 presentaron los contextos pedagógicos e institucionales en los cuales se desarrollan los cursos CTS (Tabla 2) y los capítulos 7, 8, 9, 10, y 11 tiene un enfoque aplicado que presenta la sistematización de prácticas docentes en algunos de los cursos CTS (Tabla 3).

La parte “La síntesis” articula los hallazgos de cada capítulo con las categorías de análisis transversales y con los propósitos de educación liberal del PEI.

Tabla 1.

Capítulos teóricos

Capítulo	Título	Autores	Palabras clave
01	El campo de estudio en Ciencia, Tecnología y Sociedad - (CTS) como herramienta para el desarrollo de competencias en formación ciudadana	Adela Parra-Romero; Robin Castro-Gil	CTS; formación ciudadana; educación superior; desarrollo de competencias
02	Comunidades de práctica en educación superior: una revisión de literatura narrativa	Robin Castro-Gil; Jorge García-Palacios; José H. Bahamón-Lozano	Comunidad de práctica, educación superior, Educación CTS, competencias ciudadanas, revisión de literatura narrativa

Tabla 2.

Capítulos de contexto pedagógico e institucional

Capítulo	Título	Autores	Palabras clave
03	El aprendizaje activo y la educación remota mediada por las TIC para la educación superior: el caso de la Universidad Icesi	Andrea Hernández-Toro	Aprendizaje activo, educación remota, TIC, educación superior, COVID-19
04	La línea de formación en ciudadanía, el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y el seminario CTS	Robin Castro-Gil; Andrea Hernández-Toro; Inge Valencia	CTS, competencias ciudadanas, comunidad de práctica, innovación pedagógica, tecnologías digitales

05	El seminario en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS): una narrativa desde los procesos de coordinación y gestión de conocimiento	Luis F. Barón; Robin Castro-Gil; Adela Parra-Romero	Educación CTS, Educación superior, Comunidad de práctica, Liderazgo, transferencia y gestión de conocimiento
06	Entre acciones, interacciones y reflexiones docentes para la formación de competencias ciudadanas en cursos sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)	Robin Castro-Gil; Jorge García-Palacios; José H. Bahamón-Lozano	Comunidad de práctica (CoP), educación superior, educación CTS, competencias ciudadanas, resultados de aprendizaje, multiperspectivismo, pensamiento global-local

Tabla 3.

Capítulos de sistematización de prácticas docentes

Capítulo	Título	Autores	Palabras clave
07	¿Qué tiene que ver la ciencia y la tecnología con la justicia social?: formación ciudadana mediante estudios de CTS	Tathagatan Ravindran	CTS, educación ciudadana, educación ambiental, educación antirracista, multiperspectivismo
08	Yo participo, tú participas... ¿ellos deciden? Reflexiones sobre un curso en Ciencia, Tecnología y Sociedad de la línea de participación ciudadana	Sabina Rasmussen	Comunidad de práctica, educación superior, Educación CTS, competencias ciudadanas, revisión de literatura narrativa



Este libro se terminó de editar en julio de 2026. En su preparación se utilizaron tipos Adobe Garamond Pro en 12/15 y 11/13,5.

La formación ciudadana constituye uno de los desafíos más relevantes de la educación superior contemporánea. Este libro aborda ese reto a partir de una investigación que analiza cómo los cursos de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) de la Universidad Icesi contribuyen al desarrollo de competencias ciudadanas mediante estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje activo, el análisis de casos y la argumentación. Sustentada en los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, así como en el enfoque de comunidades de práctica, la obra examina las dinámicas de colaboración entre docentes, las innovaciones curriculares y las secuencias didácticas que favorecen el pensamiento crítico, el multiperspectivismo y la participación social y política de los estudiantes. A través de un estudio de caso cualitativo que combina revisión de literatura, observación, entrevistas, grupos focales y sistematización de experiencias, los autores ofrecen una mirada profunda sobre los procesos institucionales y pedagógicos que hacen posible la formación de ciudadanos autónomos, reflexivos y comprometidos con su entorno. Más allá de documentar una experiencia particular, este libro aporta herramientas conceptuales y metodológicas de interés para investigadores, docentes, directivos universitarios y responsables de políticas educativas que buscan comprender y fortalecer el papel de la educación superior en la construcción de ciudadanía en las sociedades contemporáneas.

Autores

Adela Parra-Romero * Robin Castro-Gil * Jorge García-Palacios * José H. Bahamón-Lozano * Andrea Hernández-Toro * Inge Valencia * Luis Fernando Barón * Jorge García-Palacios * Tathagatan Ravindran * Sabina Rasmussen * Gloria Guevara-Cano * Juan Felipe Castaño Quintero * Daniela Castellanos



ISBN 978-628-7814-32-5



9 786287 814325


Editorial
Universidad
Icesi

Colección **EL SUR
CIELO
ROTO**