

Enseñanza de las ciencias, interculturalidad y contexto rural: una mirada latinoamericana

Rubinsten Hernández Barbosa
Quira Alejandra Sanabria
Yamile Pedraza-Jiménez
Compiladores



Rubinsten Hernández Barbosa

Profesor e investigador de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). Doctor en Educación de la Universidad Francisco José de Caldas. Sus intereses de investigación y trabajo actual se centran en la formación inicial y continua de profesores de Ciencias Naturales a través del desarrollo de competencias docentes que favorezcan la innovación pedagógica y curricular en esta área del conocimiento. Se ha desempeñado como docente en diferentes niveles educativos; ha asesorado y desarrollado investigaciones en Biología y en el campo de la Didáctica de las Ciencias Naturales. Actualmente es miembro del Grupo de Investigación GRECE de la Universidad Distrital y del Grupo de Investigación en Estudios Micro y Macro Ambientales (MICRAM) de la UPTC.

Enseñanza de las ciencias, interculturalidad y contexto rural: una mirada Latinoamericana

Rubinsten Hernández Barbosa
Quira Alejandra Sanabria
Yamile Pedraza-Jiménez
Compiladores

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Tunja

2023



Enseñanza de las ciencias, interculturalidad y contexto rural: una mirada latinoamericana / Science teaching and interculturality in a rural context: A Latin American view / Hernández Barbosa, Rubinsten; Sanabria Rojas, Quira Alejandra; Pedraza-Jiménez, Yamile (Compiladores). Tunja: Editorial UPTC, 2023. 278 p.

ISBN (impreso) 978-958-660-763-6

ISBN (ePub) 978-958-660-764-3

Incluye referencias bibliográficas

1. Contexto Rural. 2. Diversidad Cultural. 3. Enseñanza de las Ciencias. 4. Epistemologías del Sur Interculturalidad. 5. Saberes Tradicionales. 6. Ciencias Naturales

(Dewey 371.39 /21) (Thema RN - El medioambiente)



Uptc[®]

Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia



Vice
Vicerrectoría
de Investigación y Extensión



**Dirección de
Investigaciones**



Primera Edición, 2023

50 ejemplares (impresos)

Enseñanza de las ciencias, interculturalidad y contexto rural:
una mirada latinoamericana
Science teaching and interculturality in a rural context: A
Latin American view

ISBN (impreso) 978-958-660-763-6

ISBN (ePub) 978-958-660-764-3

Colección Investigación UPTC N.º 265

Proceso de arbitraje doble ciego

Recepción: agosto de 2022

Aprobación: diciembre de 2022

- © Adela Molina-Andrade, 2023
- © Alejandra García Franco, 2023
- © Alma Adrianna Gómez Galindo, 2023
- © Alex Wilfredo Canizalez, 2023
- © Carlos Ariel Cuéllar-Cuéllar, 2023
- © Daniel Quilaqueo Rapimán, 2023
- © Danilo Seithi Kato, 2023
- © Fabio Andrés Amaya Martínez, 2023
- © Geraldine Chadwick, 2023
- © Gerardo Nieves-Loja, 2023
- © Juan Illicachi Guznay, 2023
- © Juan Pablo Álvarez Orías, 2023
- © Laís de Souza Rédua, 2023
- © Laura Daniela Mariño Blanco, 2023
- © Lenín Garcés Viteri, 2023
- © Marina Koller Hernández, 2023
- © Marleen Adriana Westermeyer Jaramillo, 2023
- © Murilo Henrique Pereira, 2023
- © Nadenka Beatriz Melo-Brito, 2023
- © Néstor Alcides Alfaro Pozas, 2023
- © Pedro Ticas, 2023
- © Quira Alejandra Sanabria Rojas, 2023
- © Rubinsten Hernández Barbosa, 2023
- © Vitória Costa de Assis, 2023
- © Yuber Arley López Galindo, 2023
- © Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2023

Editorial UPTC

Edificio Administrativo – Piso 4

La Colina, Bloque 7, Casa 5

Avenida Central del Norte No. 39-115, Tunja, Boyacá

comite.editorial@uptc.edu.co

www.uptc.edu.co



Rector, UPTC

Enrique Vera López

Comité Editorial

Dr. Carlos Mauricio Moreno Téllez

Dr. Jorge Andrés Sarmiento Rojas

Dra. Yolima Bolívar Suárez

Mg. Pilar Jovanna Holguín Tovar

Dra. Nelsy Rocío González Gutiérrez

Dra. Ruth Maribel Forero Castro

Dr. Óscar Pulido Cortés

Mg. Edgar Nelson López López

Editor en Jefe

Ph. D. Witton Becerra Mayorga

Coordinadora Editorial

Mg. Andrea María Numpaque Acosta

Corrección de Estilo

Liliana Muñoz

Portada

Yeisson Yessid Alvarado Cardozo

yeissoncardozo050@gmail.com

Diseño y diagramación

Andrés A. López Ramírez

andres.lopez@uptc.edu.co

Libro financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión - Dirección de Investigaciones de la UPTC. Se permite la reproducción parcial o total, con la autorización expresa de los titulares del derecho de autor. Este libro es registrado en Depósito Legal, según lo establecido en la Ley 44 de 1993, el Decreto 460 de 16 de marzo de 1995, el Decreto 2150 de 1995 y el Decreto 358 de 2000.

Impreso y hecho en Colombia - Printed and made in Colombia

Libro resultado de investigación bajo el proyecto de investigación La enseñanza de las Ciencias Naturales en tiempos de pandemia: una experiencia desde la ruralidad, con código SGI 3120

Citar este libro / Cite this book

Hernández Barbosa, R., Sanabria Rojas & Q. Pedraza-Jiménez, Y. (Comps.) (2023). *Enseñanza de las ciencias, interculturalidad y contexto rural: una mirada latinoamericana*. Editorial UPTC.

doi: <https://doi.org/10.19053/9789586607636x>

Resumen

Enseñanza de las Ciencias Naturales, interculturalidad y contexto rural: una mirada latinoamericana, recoge experiencias de varios países de la región. Tiene como propósito mostrar un panorama conceptual, ontológico y metodológico relacionado con las diversas formas en las que se aborda y asume la interculturalidad en la enseñanza de las Ciencias Naturales, especialmente en contextos rurales. La lectura de cada uno de sus capítulos nos permite conocer y reflexionar sobre la escuela como un actor comunitario, identificar los compromisos y desafíos que enfrenta la enseñanza de las ciencias al reconocer la diversidad cultural y las necesidades específicas de las comunidades rurales. Una mirada intercultural de las Ciencias Naturales es fundamental para favorecer y fomentar la participación de las comunidades en la comprensión de la ciencia como un constructo social e histórico.

Palabras clave: Contexto Rural; Diversidad Cultural; Enseñanza de las Ciencias; Epistemologías del Sur Interculturalidad; Saberes Tradicionales.

Abstract

Teaching of Natural Sciences, interculturality and rural context: a Latin American perspective, collects experiences from various countries in the region. Its purpose is to show a conceptual, ontological, and methodological overview related to the various ways in which interculturality is approached and assumed in the teaching of Natural Sciences, especially in rural contexts. Reading each of its chapters allows us to know and reflect on the school as a community actor, identify the commitments and challenges facing science teaching by recognizing cultural diversity and the specific needs of rural communities. An intercultural view of the Natural Sciences is essential to favor and encourage the participation of communities in the understanding of science as a social and historical construct.

Keywords: Cultural Diversity; Epistemologies of the South; Interculturality; Rural Context; Science Education; Traditional Knowledge.

Contenido

Introducción.....	21
-------------------	----

Capítulo 1. Campo conceptual de la educación científica rural con enfoque intercultural: primera aproximación

Adela Molina-Andrade, Carlos Ariel Cuéllar-Cuéllar

<i>y Nadenka Beatriz Melo-Brito.....</i>	<i>27</i>
--	-----------

Introducción.....	27
Interculturalidad como relaciones entre culturas.....	28
Ruralidad, territorio e interculturalidad.....	31
Categorías analíticas e interpretativas.....	35
Fronteras y zonas de contacto.....	35
Concepciones.....	37
Relaciones entre sistemas de conocimiento.....	38
Conflictos culturales.....	39
Análisis e interpretación del corpus.....	40
Dicotómica.....	41
Ruralocéntrica.....	42
Institucionalizada.....	43
Patrimonial.....	44
Excluyente.....	46
Reflexiones finales.....	46
Referencias.....	48

Capítulo 2. El estudio de la diversidad del maíz en contextos rurales del sureste mexicano: una mirada desde la educación científica intercultural

Alma Adrianna Gómez Galindo, Alejandra García Franco

<i>y Marina Koller Hernández.....</i>	<i>57</i>
---------------------------------------	-----------

Introducción.....	57
La educación científica intercultural.....	59
El aprendizaje como práctica situada.....	60
La milpa como espacio de aprendizaje.....	61
Contexto de la toma de datos y análisis.....	63
Resultados.....	65

Reflexiones finales.....	72
Referencias.....	75

Capítulo 3. Identificar la hegemonía curricular en la enseñanza de las ciencias en la escuela rural salvadoreña y sus desafíos multiculturalidades: una aproximación exploratoria e interpretativa

<i>Alex Wilfredo Canizález, Pedro Ticas y Néstor Alcides Alfaro Pozas.....</i>	79
Introducción.....	79
Multi-pluriculturalidad rural en la enseñanza escolarizada de las Ciencias Naturales desde el territorio: la trilogía familia-comunidad-escuela.....	80
Multi-pluriculturalidad rural, educación escolar y familia-comunidad-escuela.....	81
Breve reseña sobre la Educación Nacional.....	83
El Saber en la enseñanza.....	86
La enseñanza rural en la trilogía Familia-Comunidad-Escuela.....	89
Consideraciones aproximativas al estado de las ciencias y enseñanza en El Salvador.....	91
La educación científica escolar: finalidad y propósitos en El Salvador.....	97
Algunas estrategias metodológicas en la actualidad más utilizadas en el aula de ciencias en la escuela salvadoreña.....	99
Reflexiones finales.....	104
Referencias.....	105

Capítulo 4. Educación en Ciencias Naturales, interculturalidad y contexto rural en Chuquisaca; Bolivia

<i>Juan Pablo Álvarez Orías.....</i>	109
Introducción.....	109
El contexto socio demográfico.....	110
Educación intercultural.....	111
La enseñanza de las Ciencias Naturales en Chuquisaca.....	114
La situación de la educación intercultural en la facultad de ciencias agrarias.....	116
Equidad e igualdad.....	119
Valoración de variedades nativas e investigación acción participativa.....	121
Comunicación y convivencia.....	122
Reflexiones finales.....	123
Referencias.....	124

Capítulo 5. Violencia epistemológica detrás del discurso de la alfabetización científica

Marleen Adriana Westermeyer Jaramillo.....127

 Introducción.....127

 Alfabetización científica como discurso.....129

 Racismo epistémico y alfabetización científica.....133

 Enseñanza monocultural, pluralista, intercultural y decolonial.....135

 Reflexiones finales.....142

 Referencias.....145

Capítulo 6. Aportes a la Didáctica de las Ciencias Naturales en contextos de Educación Intercultural Bilingüe a través de una investigación cualitativa: el tiempo diurno y nocturno

Geraldine Chadwick.....149

 Introducción.....149

 Algunos aspectos de la EIB en la investigación.....152

 Horizontes y desafíos en el área de Ciencias Naturales.....154

 Acerca de la noción de etnomodelo en la DCN.....155

 Aspectos metodológicos.....161

 Resultados y discusión.....164

 Reflexiones finales.....167

 Referencias.....169

Capítulo 7. Educación en ciencias y la memoria biocultural: vivencias en asentamiento Nova Santo Inácio Ranchinho

Vitória Costa de Assis, Murilo Henrique Pereira, Laís de Souza Rédua y Danilo Seithi Kato.....173

 Introducción.....173

 Encuentros formativos en la escuela Santa Terezinha.....178

 Decodificando la realidad en Nova Santo Inácio Ranchinho.....183

 Reflexiones finales.....188

 Referencias.....190

Capítulo 8. La interculturalidad, la legalidad y los saberes locales en la educación superior como campo de lucha: El caso de Ecuador

Juan Illicachi Guzmán, Gerardo Nieves-Loja y Lenin Garcés Viteri.....193

 Introducción.....193

 Constitución intercultural y plurinacional.....194

La interculturalidad.....	199
La interculturalidad en la educación superior.....	203
Saberes locales.....	206
Reflexiones finales.....	210
Referencias.....	213

Capítulo 9. Las prácticas educativas en el primer año de pandemia por Sar-Covid-19: un estudio de caso

Quira Alejandra Sanabria Rojas, Rubinsten Hernández Barbosa

y <i>Yuber Arley López Galindo</i>	217
Introducción.....	217
Fundamentación teórica.....	218
Metodología.....	225
Resultados.....	229
Reflexiones finales.....	237
Referencias.....	239

Capítulo 10. La interculturalidad en la enseñanza de las Ciencias Naturales: algunas reflexiones para el trabajo en el aula

Laura Daniela Mariño Blanco, Fabio Andrés Amaya Martínez

y <i>Rubinsten Hernández Barbosa</i>	249
Introducción.....	249
La diversidad cultural, multi, pluri e interculturalidad.....	251
Tránsito de la Multiculturalidad a la Interculturalidad.....	253
La enseñanza de las Ciencias Naturales desde el enfoque intercultural.....	256
El trabajo en el aula desde el enfoque Intercultural.....	263
Reflexiones finales.....	269
Referencias.....	271

Semblanza de autores

Adela Molina-Andrade

Doctora en Didáctica de la Universidad de São Paulo. Magíster en Educación con Énfasis en Evaluación por la Pontificia Universidad Javeriana. Licenciada en Biología por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Investigadora Emérita Vitalicia (MinCiencias) 2019. Sus líneas de investigación son “Enseñanza de las ciencias, contexto y diversidad cultural”, “Pensamiento científico infantil”. Actualmente es profesora titular de tiempo completo de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Ciencias y Educación, en los programas de Doctorado Interinstitucional en Educación (DIE-UD) y Maestría en Educación. Fue directora del DIE-UD 2006-2012 y del Instituto de Estudios e Investigaciones Educativas 2002-2008. Líder del Grupo de Investigación INTERCITEC (Interculturalidad, ciencia y tecnología). Autora de artículos y libros resultados de investigación y reflexión sobre la educación y la enseñanza de las ciencias. Correo electrónico: amolina@udistrital.edu.co, mara.gracia@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6802-5533>

Alejandra García Franco

Ingeniera Química y Doctora en Pedagogía por la UNAM. Desde el 2011, es profesora-investigadora en la Universidad Autónoma Metropolitana - Cuajimalpa en el Departamento de Procesos y Tecnología. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores. Ha publicado más de cincuenta artículos y capítulos de libro en donde da cuenta de su investigación. También, ha colaborado como autora de libros de texto de Química para secundaria y primaria. Ha sido profesora de Química de bachillerato y universidad hace más de 20 años. Editora de la Revista *Educación Química* y miembro del Consejo Directivo del Programa Adopta un Talento (PAUTA, A.C.). Sus intereses principales son la educación en ciencias y la interculturalidad, la comprensión de los procesos de aprendizaje y la formación de profesores.

Correo electrónico: agarcia@cua.uam.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3848-4154>

Alma Adrianna Gómez Galindo

Profesora e investigadora en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav) Unidad Monterrey, México. Se graduó como Maestra de Educación Infantil, es Bióloga Marina y tiene un Doctorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Realiza investigación cualitativa relacionada con educación en biología en dos líneas: análisis de los procesos de aprendizaje en el contexto de secuencias basadas en modelización y temas complejos y el desarrollo de actividades dialógicas para la educación científica intercultural. Pertenece al GRECI y REDLAD y es parte del colegio docente de la Maestría en Educación en Biología para la Formación Ciudadana del Cinvestav Monterrey, México.

Correo electrónico: agomez@cinvestav.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3558-0167>

Alex Wilfredo Canizález

Doctor en Educación Especialidad en Aprendizaje Social, Maestría en Evaluación y Diseño de Políticas Educativas, Licenciado en Educación Especialidad en Enseñanza de las Ciencias Naturales, profesor para enseñanza de Biología. Actualmente, docente de la Universidad de El Salvador a Distancia y coordinador de la Comisión Especial de Investigaciones Educativas. Miembro de la REDLAD (Red Latinoamericana de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales y Matemáticas).

Correo electrónico: alex.canizalez@ues.edu.sv

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1101-7505>

Carlos Ariel Cuéllar-Cuéllar

Docente rural de planta de la Secretaría de Educación Cundinamarca (2010-Actual). Campesino fomequeño, Licenciado en Biología UDFJC (2009), Especialista Informática Educativa UDES (2012), Máster en Educación Universidad Pedagógica Nacional (2019), Estudiante Doctorado en Educación DIE.UD (2020-Actual). Asistente Investigación, I.E.I.E (Instituto de Estudios e Investigaciones Educativas de la Universidad Distrital Francisco José Caldas (2005-2006); Asistente Académico Doctorado Interinstitucional en Educación DIE-UD, Universidad Distrital Francisco José Caldas (2006-2010). Consultor

para Historia Ambiental Interpretamos E.U. (2007-2010); Consultor Historia Chingaza Fundación Humedales (2009). Profesional Apoyo Línea Histórico Cultural P.N.N. Chingaza. Parques Nacionales Naturales de Colombia (2012-2014). Investigador Grupo de Investigación INTERCITEC (2018-). Secretario Técnico ASOCAQUINAL, Acueductos Cuenca Caquinal Fόμεque (2012-2020). Correo electrónico: carlosarielcuellar@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-1275-8794>

Daniel Quilaqueo Rapimán

Doctor en Sociología de L'Université de la Sorbonne, Paris, France; profesor Titular de la Facultad de Educación de la Universidad Católica de Temuco, Chile; investigador de proyectos FONDECYT desde el año 1998; Investigador Titular del Núcleo de Estudios Interétnicos e Interculturales –NEII y Director Centro de Investigación en Educación en Contexto Indígena e Intercultural –CIECII de la Universidad Católica de Temuco; e investigador asociado del Centre Interuniversitaire d'Études et de Recherches Autochtones –CIÉRA, Québec, Canadá.

Correo electrónico: dquilaq@uct.cl

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5143-4920>

Danilo Seithi Kato

Licenciado en Ciencias Biológicas por la Facultad de Filosofía, Ciencias y Letras de Ribeirão Preto (2003), Maestría en Docencia en Ciencias y Matemáticas por la Facultad de Educación de la Universidad de São Paulo (2008) y Doctor en Ciencias Programa de Educación Escolar de la Facultad de Ciencias y Letras de la UNESP. Actualmente es profesor de la Universidad Federal del Triângulo Mineiro (UFTM) en el Departamento de Educación en Ciencias Naturales, Matemáticas y Tecnologías (DECMT), vinculado a la Licenciatura en Educación Rural. Está acreditado como profesor permanente en el Programa de Posgrado en Educación de la UNESP (Campus Río Claro/SP) en la línea de investigación en Educación Ambiental; y en el Programa de Posgrado en Educación de la UFTM, en la línea de investigación Fundamentos y Prácticas Educativas. Es editor de la revista académica *Cadernos CIMEAC* (ISSN 2178-9770). También es líder del Grupo de Estudio e Investigación en Interculturalidad y

Enseñanza de las Ciencias (GEPIC), grupo registrado en el directorio del CNPq (1077027025252244) y participa en los grupos Diversa (UFAM), el Grupo de Investigación en Etnobiología y Enseñanza de las Ciencias (GIEEC) de la UEFS y del Grupo de Estudio e Investigación en Análisis del Habla, Lectura y Escritura (GEPADLE). Tiene experiencia en el campo de la Educación, con énfasis en la formación de docentes, trabajando principalmente en los siguientes temas: educación popular; enseñanza de las ciencias; educación ambiental; educación rural; interculturalidad.

Correo electrónico: katosdan@yahoo.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3065-6812>

Fabio Andrés Amaya Martínez

Licenciado en Química y Estudiante de la Maestría en Educación en Ciencias de la Naturaleza y la Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Miembro de los grupos de investigación GREECE e Instrumentación Química adscritos a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Sus líneas de investigación se circunscriben en la Historia y la Filosofía de la Ciencia y en la Enseñanza de las Ciencias, Contexto y Diversidad Cultural. Ha participado en varios congresos tanto a nivel nacional como internacional y ha sido autor de publicaciones (artículos y capítulos de libro) resultado de investigación en el campo de la enseñanza de las ciencias.

Correo electrónico: f-andresamaya-95@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5636-0759>

Geraldine Chadwick

Magíster en Educación: Pedagogías Críticas y Problemáticas Socioeducativas (Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires). Profesora de Enseñanza media y superior en Física (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires). Actualmente finalizando el Doctorado en Ciencias de la Educación (Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires). Becaria doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), con lugar de trabajo en el Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación (IICE) de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires. Se especializa en estudios de educación intercultural relacionados

con el pueblo qom de las provincias de Chaco y Formosa, Argentina, así como en la didáctica de las Ciencias Naturales, en particular en el área de Física y Astronomía. Ha publicado numerosos artículos, libros y realizado diferentes ponencias orales en el país y en el extranjero.

Correo electrónico: geralchad@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2173-4631>

Gerardo Nieves-Loja

Presbítero de la Diócesis de Riobamba, realizó estudio de Maestría y Doctorado en Filosofía en la Universidad de Estrasburgo – Francia. Ha publicado sobre filosofía, ética, teoría política. Además, es docente – investigador de la Universidad Nacional de Chimborazo – Ecuador.

Correo electrónico: gnieves@unach.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6934-2936>

Juan Illicachi Guzñay

Indígena Kichwa del Ecuador. Es Doctor en Antropología por el Centro de Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS-México); Magíster en Estudios Étnicos por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLCASO-Ecuador); Magíster en Interculturalidad y Educación Superior por la Universidad de Cuenca; Licenciado en Filosofía Ciencias Socioeconómico por la Universidad Nacional de Chimborazo y Licenciado en Educación Intercultural Bilingüe por la Universidad de Cuenca. Fue docente en la Educación Intercultural Bilingüe desde 1997 hasta el 2014. Ha sido profesor de varias Universidades de pregrado y posgrado: Universidad Técnica de Ambato, Universidad Politécnica Salesiana, Universidad Nacional de Chimborazo y ex rector de la Universidad Intercultural Bilingüe de las Nacionalidades y Pueblos Indígenas “Amawtay Wasi”. Catequistas de la Iglesia Progresista, dirigente del Movimiento Indígena de Chimborazo. Fue director y miembro de algunos proyectos de investigación en la Universidad Nacional de Chimborazo. Fue asistente de dos proyectos de investigación en la Flacso-Ecuador. Ha publicado varios libros y artículos científicos. Líneas de investigación: poder, religión, interculturalidad, educación y género.

Correo electrónico: jillicachi@unach.edu.ec

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6283-6290>

Juan Pablo Álvarez Orías

Ingeniero Agrónomo, con Maestría en Educación Superior, cursante de la Maestría en Gestión de los Residuos Sólidos y Aguas Residuales; es docente universitario y director de Investigación y Extensión de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. En el ámbito intercultural, ha participado de proyectos transnacionales como “Aymaras Sin Fronteras” (Bolivia – Chile – Perú), Gran Chaco Sudamericano (Argentina – Bolivia – Paraguay) y Modelos de Desarrollo Rural con Enfoque Territorial de la Comunidad Andina, en los cuales pudo estar en contacto directo con las naciones originarias, aymaras, guaraní y quechua.

Correo electrónico: alvarez.juan@usfx.bo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4739-5332>

Lais de Souza Rédua

Licenciada en Ciencias Biológicas por la Universidad Federal del Triângulo Mineiro (UFTM - 2016). Magíster en Educación de la Universidad Federal del Triângulo Mineiro (UFTM - 2019) y estudiante de Doctorado en Educación de la Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Integrante de los grupos de investigación del CNPq: Grupo de Estudios e Investigaciones en Interculturalidad y Educación Científica (GEPIC/UFTM); Laboratorio de Investigaciones en Narrativas, Currículo y Educación (LINCE/UEMG); El tema ambiental y el proceso educativo (ÁGORA/UNESP Rio Claro). Desarrolla actividades con el consejo editorial de la Revista *Cadernos CIMEAC* e integra la gestión 2021-2023 de la Regional 4 de la Sociedad Brasileña de Enseñanza de Biología / SBENBIO. Trabaja como profesora de educación superior en la Universidad del Estado de Minas Gerais (UEMG/Divinópolis). Está interesada en la línea de investigación sobre prácticas y discursos en la enseñanza de las ciencias/biología, la formación docente, la educación ambiental y los diálogos interculturales.

Correo electrónico: lais.redua@uemg.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1281-3805>

Laura Daniela Mariño Blanco

Licenciada en Química de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Estudiante de Maestría en Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, énfasis en Educación en Ciencias de la Naturaleza y la Tecnología. Con experiencia en docencia de las Ciencias Naturales e investigación en el estudio de las concepciones de profesores en torno a la enseñanza de las ciencias desde el enfoque intercultural.

Correo electrónico: ldmarinob@correo.udistrital.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1141-1759>

Lenín Garcés Viteri

Es Doctor en Ciencias de la Educación, Especialización Gerencia Educativa (Universidad Regional Autónoma de Los Andes); Licenciado en Ciencias de la Educación y Profesor de Segunda Enseñanza en Especialización de Filosofía (Pontificia Universidad Católica del Ecuador); Especialista en Historia y Magíster en Historia Andina (Universidad Andina Simón Bolívar). Doctor en Ciencias de la Educación por la UNIANDES. Fue Docente de la Unidad Educativa San Felipe Neri y presentemente docente de la Universidad Nacional de Chimborazo y director de la carrera de Pedagogía de la Historia y las Ciencias Sociales de la Universidad en mención. Miembro Correspondiente de la Academia Nacional de Historia del Ecuador, de la Casa de la Cultura Ecuatoriana Benjamín Carrión, Núcleo de Chimborazo, editorialista de Diario La Prensa de Riobamba.

Correo electrónico: lgarces@unach.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0608-3276>

Marina Koller Hernández

Docente de secundaria por la Secretaría de Educación (SEP) en Chiapas, México, donde imparte la materia de Ciencias. Bióloga, trabajó 10 años en conservación, metodologías participativas y educación ambiental en áreas naturales protegidas de Chiapas. Posteriormente, ingresa al trabajo docente con pueblos originarios donde vio la necesidad de fortalecer sus conocimientos académicos, continuando su formación académica como maestra en la Enseñanza de las Ciencias Naturales por la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH) y Doctorado en Desarrollo Educativo por el Instituto de Estudios de Posgrado de la SEP. Comparte

su trabajo docente con investigaciones que ayudan a conocer la importancia de desarrollar secuencias didácticas contextualizadas, que contribuyan al logro de la apropiación de los aprendizajes en alumnos de educación secundaria de zonas rurales y en contextos de interculturalidad.

Correo electrónico: makoller04@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5451-2253>

Marleen Adriana Westermeyer Jaramillo

Profesora de Estado en Ciencias mención Química, Magíster en Educación mención Enseñanza de las Ciencias Naturales. 5 años de experiencia en el aula rural. Docente del Departamento de Educación, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile. Docente y coordinadora de las Comunidades de Aprendizaje del Programa ICEC: “Indagación Científica para la Educación en Ciencias” Araucanía, Chile. Estudiante del Programa de Doctorado en Educación en Consorcio, sede Universidad Católica de Temuco. Estudios de postgrado financiados por ANID-Subdirección de Capital Humano/Doctorado Nacional/2021- 21210347. Líneas de investigación principales: Educación e Interculturalidad, Enseñanza de las Ciencias Naturales.

Correo electrónico: marleen.westermeyer@ufrontera.cl

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4176-6320>

Murilo Henrique Pereira

Licenciado en Ciencias Biológicas – Universidad Federal del Triângulo Mineiro (UFTM) finalización 2019. Tema de Trabajo de Finalización de Curso (TCC): Investigación temática como principio de estructuración del currículo de ciencias en una escuela rural. Durante su graduación, recibió una beca del PIBID (Programa Institucional de Becas de Iniciación Docente). Ha participado en diversidad de seminarios y congresos, y organización de eventos académicos enfocados en el área de Biología. Es miembro del Grupo de Estudios e Investigación en Interculturalidad y Educación Científica (GEPIC). Actualmente trabaja como docente en la red pública del Estado de São Paulo, en la ciudad de Ribeirão Preto.

Correo electrónico: mhpereira.94@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5598-9176>

Nadenka Beatriz Melo-Brito

Microbióloga de la Universidad de los Andes, con Maestría en Microbiología de la misma universidad, Doctora en Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Actualmente es profesora asociada de la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Sus áreas de investigación son microbiología, enseñanza de ciencias, diversidad cultural y diálogo intercultural.

Correo electrónico: nadenkamel@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4255-8470>

Néstor Alcides Alfaro Pozas

Recibió el título de Licenciado en Ciencias de la Educación con Especialidad en Ciencias Naturales por la Universidad de Sonsonate (USO), posee la acreditación de Investigador por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de El Salvador (CONACYT), Facilitador acreditado por el Instituto Salvadoreño de Formación Profesional (INSAFORP), Microsoft es Educador Experto en Tecnologías aplicada a la educación, postgrado en Asesoramiento Educativo por la Universidad Don Bosco. Se ha desempeñado en diferentes puestos laborales como: Profesor en Ciencias Naturales en diferentes centros educativos, Asistente Técnico Educativo en los municipios de Salcoatitán y Nahuizalco de la organización internacional de FHI-360/FOMILENIO II. Actualmente se desempeña como Asesor Educativo en el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología en la Departamental de Educación de Sonsonate y Profesor Universitario en la Modalidad a Distancia de la Universidad de El Salvador (UES).

Correo electrónico: nestor.alfaro@ues.edu.sv

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6937-601X>

Pedro Ticas

Doctor en Ciencias Políticas, Licenciatura y Maestría en Antropología. Director del Centro de Investigaciones de la Universidad Pedagógica de El Salvador Dr. Luís Alonso Aparicio. Ex Director Nacional Territorial y Ex asesor del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de El Salvador. Su amplia experiencia y conocimiento, se evidencia, entre otras cosas, en la publicación de varios libros en México y El Salvador. Sus artículos versan sobre temas que tienen que ver

con salud y medio ambiente, seguridad ciudadana, niñez y adolescencia, niños de la calle, medios de comunicación, cultura, educación, y políticas públicas en educación.

Correo electrónico: pedro.ticas@uped.edu.sv

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5268-6660>

Quira Alejandra Sanabria Rojas

Doctora en Educación de la Universidad Distrital FJC de Colombia, es Magíster en Docencia de la Química, Especialista en Docencia Universitaria y Licenciada en Química, con más de 20 años de experiencia docente, de los cuales ha dedicado los últimos 15 años a la formación de profesores de ciencias, desarrollando producción investigativa en las líneas de historia de las ciencias, didáctica de la química, del contexto y la diversidad cultural, perspectiva de género e interculturalidad. Trabaja en la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia vinculada al Grupo de Investigación MICRAM.

Correo electrónico: quira.sanabria@uptc.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7005-9353>

Rubinsten Hernández Barbosa

Licenciado en Química y Biología por la Universidad INCCA de Colombia. Realizó estudios de Maestría en Biología en la Pontificia Universidad Javeriana y de Especialización en Lenguaje y Pedagogía de Proyectos en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Es Magíster en Didáctica de las Ciencias por la Universidad Autónoma de Colombia. Doctor en Educación de la Universidad Francisco José de Caldas. Actualmente es docente investigador de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Integrante del Grupo de Investigación MICRAM.

Correo electrónico: rubinsten.hernandez@uptc.edu.co, rhbjd@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5595-5344>

Vitória Costa de Assis

Licenciada en Ciencias Biológicas de la Universidad Federal del Triângulo Mineiro - UFTM (2019). Maestría en Educación en el Programa de Posgrado

en Educación de la Universidad Federal del Triângulo Mineiro (PPGE-UFTM/2022). Miembro del Grupo de Estudio e Investigaciones en Interculturalidad y Educación en Ciencias (GEPIC) desde 2018, y del consejo editorial de la revista *Cuadernos CIMEAC* (ISSN 2178-9770). Desarrolla investigaciones en el campo de la educación rural, la educación ambiental y las relaciones de género. Es docente en la Red Estatal de Educación Básica en la ciudad de Uberaba - Minas Gerais, Brasil.

Correo electrónico: vitoriaassis95@outlook.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5644-8718>

Yuber Arley López Galindo

Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Desarrolló su trabajo de grado en la modalidad participación activa en grupo de investigación dentro de la línea Educación y Saber Ambiental del Grupo de Investigación en Estudios Micro y Macro Ambientales MICRAM del cual es miembro activo desde el año 2016, lo que le ha permitido representarlo en diferentes eventos académicos nacionales e internacionales de semilleros de investigación.

Correo electrónico: yuber.lopez01@uptc.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0896-1378>

Introducción

Enseñanza de las Ciencias Naturales, interculturalidad y contexto rural: una mirada latinoamericana, recoge experiencias de varios países de la región y tiene como propósito mostrar un panorama conceptual, ontológico y metodológico relacionado con las diversas formas en las que se aborda y asume la interculturalidad en la enseñanza de las Ciencias Naturales; especialmente, en contextos rurales. Este libro es uno de los productos del Proyecto de Investigación “La enseñanza de las Ciencias Naturales en tiempos de pandemia: una experiencia desde la ruralidad”, con código SGI 3120. A continuación, se hace una síntesis de lo que los lectores pueden encontrar en cada uno de los capítulos.

En el primer capítulo titulado “Campo conceptual de la educación científica rural con enfoque intercultural: primera aproximación”, los autores, usando la técnica de Mapeamiento Informacional Bibliográfico (MIB), identifican conflictos y posiciones heterogéneas al asumir la interculturalidad como eje de reflexión en el campo educativo. Las contradicciones y la complejidad que se deriva del análisis del tema en cuestión, y con el ánimo de aportar a su comprensión, establecen cuatro categorías de análisis e interpretación: fronteras y zonas de contacto; concepciones; relaciones entre sistemas de conocimiento y conflictos culturales. Además, producto del corpus revisado, cinco emergencias, a partir de las cuales se puede referir, señalan los autores, al campo conceptual “educación científica rural con enfoque intercultural”. Estas emergencias se denominan: dicotómica, ruralocéntrica, institucionalizada y generalizante patrimonial y excluyente.

En el segundo capítulo: “El estudio de la diversidad de maíz en contextos rurales del sureste mexicano: una mirada desde la educación científica

intercultural”, se presenta un repaso de la educación científica intercultural, en contextos escolares de comunidades indígenas del sureste mexicano, a partir de la conservación del maíz, cultivo emblemático de México, para afrontar el cambio climático, preservar los entornos culturales y promover las identidades. Destacan la importancia de su diversidad, reconocimiento, cuidado y valoración. Centran la experiencia con estudiantes de secundaria, con edades que oscilan entre los 13 y 15 años, y usan la narrativa como recurso para recuperar la experiencia que como investigadoras y docentes ha caracterizado su aproximación al tema.

En el tercer capítulo “Identificar la hegemonía curricular en la enseñanza de las ciencias en la escuela rural salvadoreña y sus desafíos multiculturalidades: una aproximación exploratoria e interpretativa”, los autores hacen una revisión acerca de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en y desde la ruralidad y multiculturalidades en El Salvador, país que no cuenta con este tipo de estudios, a pesar de que la mayoría de sus escuelas son rurales. El capítulo se orienta a exponer algunas reflexiones sobre la necesidad de identificar y caracterizar la hegemonía curricular que se impone en la escuela, aspecto central en el momento de pensar la actual educación científica escolar salvadoreña, así como de analizar y proponer otras posibilidades educativas a las actuales generaciones, sabiendo que la educación trasciende social y culturalmente al aula.

En el cuarto capítulo, se parte de reconocer que en Bolivia, existe una variedad de culturas que conforman la riqueza de lo diverso, que se pone de manifiesto en modos de ser, saberes, usos y costumbres, idiomas, vestimentas, formas de alimentarse, de trabajo, de celebrar con variedad de ritmos, músicas y danzas, son la plataforma para pensar en la “Educación en Ciencias Naturales, interculturalidad y contexto rural, en Chuquisaca; Bolivia”. El autor presenta los resultados de un trabajo que se orientó a establecer las características de la educación intercultural en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Chuquisaca, como espacio educativo en el que se enseñan las Ciencias Naturales en entornos rurales, y así,

describir la situación actual de la formación docente en interculturalidad, las estrategias y herramientas que utilizan para relacionarse en contextos rurales con estudiantes provenientes de diferentes culturas.

En el quinto capítulo “Violencia epistemológica detrás del discurso de la alfabetización científica”, los autores reflexionan sobre la violencia epistémica detrás del discurso de la alfabetización científica; señalan elementos, desde una perspectiva intercultural, decolonial y pluralista, para abordar la enseñanza de las Ciencias Naturales desde posturas no científicas. Para ello, analizan el concepto de alfabetización científica, que, consideran controversial, para establecer su importancia en los programas de estudio de Ciencias Naturales del sistema escolar chileno. Para analizar la temática, acogen la alfabetización científica propuesta por Harlan (2010), caracterizan el discurso que de allí subyace, el cual se vincula a los conceptos de monocultura, violencia epistemológica, racismo científico y epistémico. También, reflexionan sobre posturas alternativas a dichos racismos, con la ecología de saberes y la pluralidad epistemológica.

En el sexto capítulo “Aportes a la Didáctica de las Ciencias Naturales en contextos de Educación Intercultural Bilingüe a través de una investigación cualitativa: el tiempo diurno y nocturno”, se presentan resultados parciales de un proyecto doctoral en Ciencias de la Educación, que tiene como propósito promover una educación en Ciencias Naturales de calidad en contextos de diversidad cultural. La experiencia investigativa se fundamenta desde la Didáctica de las Ciencias Naturales, particularmente desde la línea de investigación de modelización. El modelo de intervención se desarrolla con estudiantes de una escuela primaria de la provincia del Chaco, Argentina, que cobijó actividades bilingües que resguardaron perspectivas culturales diferentes, pero, bajo una misma temática de la ciencia a enseñar: el tiempo diurno y nocturno.

En el séptimo capítulo “Educación en ciencias y la memoria biocultural: vivencias en asentamiento Nova Santo Inácio Ranchino”, los autores,

señalan como objetivo, discutir formas de educación en Ciencias Naturales, movilizadas por la memoria biocultural a través del espacio formativo de la educación en el campo. Es parte del trabajo que han desarrollado con estudiantes de Educación para Jóvenes y Adultos del Asentamiento Nova Santo Inácio Ranchinho, localizado en el municipio de Campo Florido en Minas Gerais, en el sureste de Brasil. Los resultados que presentan, forman parte de dos informes de investigación, trabajos culminados en el 2019. Ambos trabajos, son del Grupo de Estudio e Investigaciones en Interculturalidad y Educación en Ciencias (GEPIC) de la Licenciatura en Ciencias Biológicas en la Universidad Federal de Triângulo Mineiro (UFTM).

En el octavo capítulo titulado “La interculturalidad, la legalidad y los saberes locales en la educación superior como campo de lucha: el caso de Ecuador”, el autor, teniendo como punto de referencia la Constitución Política de 1998 a la del 2008, señala que la categoría intercultural se constituye en el eje transversal, no solo de la Constitución, sino también, del sistema educativo. Anota que, la interculturalidad, además de entenderse de diversas formas, que depende del contexto y la época; se ha abordado como paradigma epistemológico, aspecto importante en el momento de elaborar las políticas públicas. Desde estos elementos de análisis, plantea que, la tarea fundamental de la universidad, es interculturalizarse y contribuir para que otros campos, también lo hagan como forma de insurrección de los saberes sujetos, históricamente violentados, excluidos y sepultados. Concluye, que el reto contemporáneo de las universidades actuales, consiste en salir de la doble colonización: universidad y conocimiento.

En el noveno capítulo titulado “Las prácticas educativas en el primer año de pandemia por Sar-Covid-19: un estudio de caso”, usando el Mapeamiento Informativo Bibliográfico, los autores, después de la localización, organización y sistematización de la información, seleccionan 50 artículos de investigación relacionados con el proyecto de investigación “*La enseñanza de las Ciencias Naturales en tiempos de pandemia: una*

experiencia desde la ruralidad”, que tiene como propósito, establecer los enfoques teóricos y campos temáticos de tendencia en las publicaciones existentes entre el año 2020 y lo corrido del 2021, en lo referido a las prácticas de enseñanza por vía remota, en particular, en las aulas de Ciencias Naturales. Se identificaron los siguientes campos temáticos: sociocultural, práctica profesional, diseño curricular, enseñanza de las ciencias, política pública, inclusión digital y componente emocional.

Finalmente, en el décimo capítulo, “La interculturalidad en la enseñanza de las Ciencias Naturales: algunas reflexiones para el trabajo en el aula”, los autores parten de los conceptos de diversidad cultural, multi, pluri e interculturalidad y presentan algunas ideas para pensar, reflexionar, discutir y proponer estrategias para desarrollar los procesos de enseñanza de las Ciencias Naturales, desde una mirada más integral, holística, contextual, que, considere los conocimientos de las comunidades; para ello, señalan los autores, es necesario superar las tensiones de la multiculturalidad y dar paso a interculturalidad. En ese sentido, se presentan algunas sugerencias para el trabajo de aula, que parte de esta perspectiva, que tiene como centro el respeto por el otro, sus conocimientos, experiencias, historias personales y colectivas, y donde la escuela es el centro de esos encuentros.

Consideramos que, lo que se describe en cada uno de los capítulos, abre posibilidades para comprender las diversas formas de pensar, sentir, vivir y comunicar la interculturalidad. En cada una de las experiencias descritas, contextualizadas en varios espacios geográficos de Latinoamérica se entretejen marcos epistemológicos, conceptuales y metodológicos, que señalan caminos, luchas y tensiones sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales, interculturalidad y contexto rural.

Los compiladores

Campo conceptual de la educación científica rural con enfoque intercultural: primera aproximación

Adela Molina-Andrade

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
amolina@udistrital.edu.co
mara.gracia@gmail.com

Carlos Ariel Cuéllar-Cuéllar

IED El Hato-Sede Vereda Victoria-Choachi-Cundinamarca
Estudiante Doctorado Universidad Distrital Francisco José de Caldas
carlosarielcuellar@gmail.com

Nadenka Beatriz Melo-Brito

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
nadenkamel@gmail.com

Introducción

Este capítulo se inscribe en el espacio de dos investigaciones¹ y su objetivo, es realizar una primera aproximación al campo conceptual de la “educación científica rural con enfoque intercultural”. Como punto de partida, cuenta con los aportes de Bourdieu (2002), así, el campo conceptual es entendido como un espacio social relativamente autónomo de producción de bienes

.....
1 Este trabajo tiene como base dos investigaciones: (a) Investigación doctoral “Conglomerados de relevancias, ideas de niños y niñas sobre los árboles. Un estudio de caso: La clase de ciencias del quinto grado, Escuela Rural Chinia; (b) “Inclusión y reconocimiento de la diversidad y diferencia cultural en la educación científica, mediante innovaciones educativas que propicien el diálogo entre conocimientos científicos académicos (CCA) y tradicionales-locales (CTL) en y para comunidades rurales. Estudios de caso: Fosca y Fόμεque

simbólicos, el cual, no es un espacio neutro de relaciones interindividuales, sino que está estructurado como un *sistema de relaciones en competencia y conflicto entre grupos, situaciones en posiciones diversas, y se puede entender como relación de fuerzas entre agentes provistos de capital simbólico*. En tal sentido, ya la asunción de interculturalidad como eje de esta reflexión, indica conflictos y posiciones heterogéneas en dichas interacciones que irradian al campo educativo en cuestión.

En concordancia con lo anterior, este capítulo, está organizado en cinco secciones que muestran la complejidad de disputas, contradicciones, niveles de ejercicio del poder y emergencias creativas, que ayudan en la comprensión del campo en cuestión: Interculturalidad como relaciones entre culturas; Ruralidad, Territorio e Interculturalidad; Categorías de análisis e interpretación el cual se desarrolla en cuatro apartados (fronteras y zonas de contacto, concepciones, relaciones entre sistemas de conocimiento y conflictos culturales); Análisis e interpretación del corpus y Conclusiones, que se refieren a cinco emergencias, a partir de las cuales podemos referirnos al campo conceptual “educación científica rural con enfoque intercultural”: Dicotómica, Ruralocéntrica, institucionalizada y generalizante patrimonial y excluyente.

Interculturalidad como relaciones entre culturas

Como marco de referencia de este capítulo, se asume el enfoque intercultural en la enseñanza de las ciencias, en el que son relevantes varios problemas reflexionados en el espacio de la educación científica rural. Lo anterior, teniendo en cuenta producciones de otros ámbitos como, los antropológicos y sociológicos. En este sentido, iniciaremos con los aportes de García-Canclini (2004), cuyas consideraciones se complementan con otros autores. Así la interculturalidad es entendida en el marco de las sociedades (en particular en las latinoamericanas), como las diferencias, los contrastes y las comparaciones, y menos como propiedades de los individuos y grupos, quienes la comprende como una forma de hablar de la

variedad, heterogeneidad; así, en tales sociedades, las interacciones entre diferentes (entre culturas), causan tensiones, encuentros y desacuerdos “[...] se refiere a lo que sucede cuando los grupos entran en relaciones e intercambios. [...]” (García-Canclini, 2004, p.15). Entonces, se quiere insistir en el sentido dialógico de su perspectiva intercultural:

[...] la tensión entre lo propio y lo ajeno, no lo propio aislado, configura las escenas de identificación y actuación. En este sentido, propongo considerar también la interculturalidad como patrimonio. Los diferentes que se relacionan [...] coinciden en la experiencia de circular entre matrices culturales diversas [...]; de este modo [...] las prácticas de los pueblos originarios revelan cuántas veces las diferencias culturales, en vez de sostenerse como absolutas, se insertan en sistemas nacionales y transnacionales para corregir la desigualdad. (García-Canclini, 2004, p.77)

Citando a Wolf (1987), se justifica un enfoque cultural histórico para las investigaciones en educación, que evidencian la importancia de trabajos de diversos autores que “[...] han subrayado las historias que engendran y vinculan grupos culturales distintos, destacando así las luchas y negociaciones que se dan en la construcción conjunta de marcos de interacción en los que convergen dichos grupos” (Molina, 2012, p. 65).

Parafraseando a Geertz (1994), oscurecer las brechas y asimetrías entre culturas, [...] relegándolas al dominio de las diferencias reprimidas y negligenciadas [...] es lo que el etnocentrismo hace, y por tanto [...] es privarse de cambiar nuestras mentes; se trata de enfrentar las nuevas complicaciones de la diversidad evitando una búsqueda de la naturaleza humana descontextualizada.

De este modo, la postura de García-Canclini, integra el campo antropológico, sociológico y comunicativo, mediante estas tres expresiones “diferentes, desiguales y desconectados”; en tal sentido, ellas comprenden varias tensiones y complejidades. Así, por ejemplo, vincular la diferencia y la igualdad, requiere de entender, que, aquello que se opone a la diferencia, es la homogenización, y a la igualdad es la desigualdad (Candau; et al.,

2003); lo anterior, derivando en la célebre afirmación de Boaventura-Santos (2003), que anuncia: “tenemos derecho a ser iguales cada vez que la diferencia nos inferioriza, tenemos derecho a ser diferentes cuando la igualdad nos descaracteriza” (p.37).

Coincidiendo con lo planteado, Gutiérrez-Girardot (1997), muestra una situación paradójica al analizar la constitución de la identidad-alteridad y la política, indica que, en las legislaciones republicanas de América Latina (y con referencia específica a la Carta Constitucional Colombiana de 1886), al querer aproximar la identidad colectiva a una idea abstracta de estado nacionalista, mediante la educación, se graba una idea de igualdad que supone como base de la democracia y concluye que “[...] dándose así la paradoja de que muchos hayan tenido que renunciar a su identidad cultural para adquirir derechos ciudadanos” (p. 72). Buscando antecedentes anteriores (del mismo periodo de la conquista y la colonia) Cárdenas (1996), menciona que, existen indicios constituidos en perspectivas del otro, del otro colonizador; concepciones de las cuales es necesario hacer conciencia y especialmente, establecer cómo ellas han marcado las subjetividades colombianas. Para el indígena, la visión europea del mundo, significó en la mayoría de los casos, la asimilación de los valores culturales y la negación de sus propias expresiones. El proyecto de conquista y de “evangelización” -con algunas excepciones- significó el aniquilamiento cultural del llamado indio.

Estos y otros desarrollos e investigaciones sobre la interculturalidad o relaciones entre culturas, que ha implicado desacuerdos, tensiones, asimilaciones o creaciones derivadas de los contactos entre los diferentes, se encuentran en varios trabajos, los cuales pueden tener implicaciones en la enseñanza de las ciencias y en la educación en general.

Ruralidad, territorio e interculturalidad

Para Molina (2020), desde el punto de vista cultural, la integración de la investigación en educación en ciencias, con lo territorial, es una característica encontrada en varios proyectos e investigaciones basadas en la diversidad y diferencia cultural; de manera general, pueden entenderse como enfoques localistas e históricos, lo que no implican tener perspectivas aislacionistas; en este sentido, los datos empíricos y los análisis que se logran, arrojan conceptos que permiten ver otros lugares y territorios. En este apartado, se reflexiona sobre varios aspectos que consideran las condiciones locales, en este caso, los territorios asociados a la diversidad y diferencia cultural y la educación científica; se presentan consideraciones encontradas en varios autores (Marques, 2000; Medina-Jerez, 2008; Castaño, 2009; Gonzáles y Contreras, 2009; Melo-Brito, 2020) tales como: (a) desarrollo de ofertas educativas de acuerdo con las comunidades culturalmente diferenciadas; (b) la crítica a propuestas educativas que no consideran dichas comunidades y la consiguiente erosión de conocimientos tradicionales; y (c) la educación como práctica social, cultural y su entendimiento como una relación dialéctica con los territorios que se ajusta constantemente.

Con lo anterior, se justifica una aproximación de la ruralidad, acudiendo a enfoques territoriales e interculturales, con el fin de proporcionar horizontes interpretativos del corpus de análisis. De acuerdo con Ávila (2015), en los estudios territoriales (especialmente las escuelas francesa y anglosajona), lo rural ha tenido varias comprensiones; desde el punto de vista del paisaje (inicios del siglo XX); o desde la geografía económica en relación con la producción agrícola, la cría de ganado, la pesca o la explotación de los bosques, realizada en el campo (sistemas agroalimentarios localizados, agricultura familiar). En la década de los 80^ˆs como producto de los cambios del paradigma productivo y considerando las discusiones en torno a las modalidades de globalización, se constituye como una categoría asociada a la construcción y gestión territorial. Así, la ruralidad, de forma significativa en América Latina, es estudiada no solo

desde la geografía, sino desde diversas disciplinas sociales que abordan el estudio del territorio, actualmente enfatizándose en la dinámica rural-urbana. De este modo, las nuevas caracterizaciones del campo, muestran cambios importantes con relación: (a) a las poblacionales debido a las constantes migraciones; (b) a la proliferación de actividades no agrícolas; y (c) a la incursión de las comunicaciones electrónicas y los procesos informáticos en diferentes esferas de la vida de las comunidades. Los estudios estructuralistas marxistas en la década de los 80^s consideran que la expansión de las formas de producción capitalistas en el campo, agudiza la marginalización de las poblaciones rurales, principalmente de los grupos campesinos e indígenas; lo último con la emergencia de movimientos de resistencia (Tocancipá y Ramírez, 2018).

Delgadillo (2006), incluye en las consideraciones acerca de lo rural (en América Latina) el tema de la institucionalidad y de la política pública, constituyéndose diferentes periodos (reformas agrarias, cooperativismo, modernización productiva y revolución verde, desarrollo rural integrado, vinculación comercial a los mercados dinámicos y desarrollo sostenible, participación y empoderamiento de las comunidades rurales):

[..] la vida rural al interior de nuestros países requiere poner énfasis en combinar un enfoque de desarrollo rural desde la visión del territorio como sujeto de acción —que promueva una nueva institucionalidad proactiva en beneficio del medio rural y de las actividades que en éste se desarrollan—, considerando, entre otros factores, las actividades no agrícolas emergentes, pero, sobre todo, tomando como centro de atención los propios lugares y a la población que los habita. (p. 99)

Desde enfoques interdisciplinarios de lo rural, también, se admiten perspectivas interculturales (como dinámica entre la diferencia, la desigualdad y la desconexión) de García-Canclini (2004). Un desarrollo de este enfoque en el ámbito colombiano, es encontrado en Bustos (2017) y Bustos y Molina (2020), con el estudio de las concepciones de territorio de profesionales de ciencias de la tierra; con el cual se puede mostrar cómo los

choques, las contradicciones, las tensiones y contactos entre culturas van configurando panoramas interculturales de heterogeneidades que exigen posturas plurales y deconstructivas de hegemonías y naturalizaciones e invisibilizaciones de la diversidad y diferencia cultural. Los territorios de referencia fueron la región Andina Central (Bogotá D.C.) y región fluvio-minera Pacífica Costera (Quibdó-Choco); siguiendo las orientaciones de García-Canclini, los diferentes se refieren a las culturas comunitarias, los desiguales a la cultura de las élites y los desconectados a la cultura-punto-com (García-Canclini, 2004).

En el caso de la cultura comunitaria (García-Canclini, 2004), la relaciona con la continuidad de su existencia, se encontró que los habitantes de estas dos regiones pasaron por un proceso de desterritorialización afectando también la existencia de las diferentes cosmovisiones y creencias, vinculadas a las comunidades que los habitaban o los continúan habitando, y sus relaciones y respeto del mundo natural.

Con respecto a la llamada “cultura de las élites”, se trata de la instalación de los poderes y cómo ellos propician las desigualdades entre los diferentes, con una consiguiente afectación negativa de la misma (Bustos, 2017) y (Bustos y Molina, 2020).

Continuando con esta caracterización, se encuentra que Bogotá, se constituye en centro de dominación político; en virtud de esta dinámica, se configura una gran desigualdad a nivel educativo con el nacimiento de las universidades y colegios (ligados a la administración de la iglesia católica). Con lo cual, se evidencian las relaciones de desigualdad existentes entre el centro y las periferias: en tal sentido, la diferencia en años entre la creación del primer colegio en Bogotá (1604) y el primero fundado en Quibdó (1905) es de 301 años y con respecto a la emergencia de la primera universidad entre estas dos ciudades, la diferencia es de 388 años (Bogotá 1580 y Quibdó 1968). La situación de la salud no es diferente, pasaron 206

años después de la fundación del primer hospital en Bogotá, para que se fundara el primero en Quibdó (Bustos, 2017).

Con respecto a la Cultura-punto-com (García-Canclini, 2004), se trata de la configuración de la desconexión, de las redes interconectadas y de las relaciones global-local; en este sentido, la sociedad se puede entender desde la metáfora de la RED; los incluidos son los que están conectados y sus otros son los excluidos, los desconectados.

La bibliografía europea reciente, va ocupándose cada vez más de los indocumentados, emigrantes, o “habitantes de las periferias dejadas al albur del olvido y de la violencia” (Boltanski y Chiapello, 2002, p. 449). En América Latina, es particularmente notable, aunque no solo aquí, la desconexión escenificada en los ámbitos de la informalidad, donde se puede tener trabajo, pero sin derechos sociales ni estabilidad, se logra vender, pero en la calle, manejar taxis sin licencia, producir y comerciar discos y videos piratas, pertenecer a redes ilegales, como las del narcotráfico y las de otras mafias que emplean a desocupados en tareas discriminadas y descalificadas (recolección de basura, contrabando, etc.) (García-Canclini, 2004).

Lo anterior, analizado a la luz del trabajo de Bustos (2017), muestra que esta región, de una parte aislada de los centros políticos de poder, y por otro, sus importantes riquezas biológicas y mineras y la ruta marítima por el Pacífico, la han convertido en lo que García-Canclini llamó la *desconexión escenificada en los ámbitos de la informalidad*; como ejemplo, se encuentra la “minería que históricamente es una actividad productiva de subsistencia atada a los sistemas productivos ancestrales de las comunidades negras del Pacífico y regida por las formas tradicionales de organización social” (Ángel; et al, 2019, p. 11). La ilegalización se relaciona con “[...] una intensificación por apoderarse de las tierras ricas en yacimientos de Oro; configurándose redes de corrupción que se apoderan de la minería e ilegalmente se otorgan títulos mineros a perpetuidad que terminan por

desterrar a sus habitantes” (Bustos, 2017, p.36). La situación en Bogotá era diferente:

Mientras esto sucedía en los territorios ancestrales del Choco, en la capital del país se configuraban otras redes de comunicación que permitieron el desarrollo de la ciudad al margen de lo que pasaba en el resto del país. Así, encontramos una ciudad pujante que, afectada en su densidad demográfica causada por las diferentes guerras del país, requiere medidas para ajustarse a las exigencias de cada época, construye vías, seca humedales para el desarrollo de proyectos de vivienda, construye colegios y universidades que posibilitan el desarrollo de ideas y debates continuos sobre aspectos de interés cultural y científico, conectándose de otra forma a los escenarios de mundialización [...]. (Bustos, 2017, p. 36)

Categorías analíticas e interpretativas

En este apartado se formulan cuatro dimensiones en torno a las cuales se desarrollará el análisis e interpretación del corpus objeto de esta primera aproximación; estas dimensiones se refieren a: (a) Fronteras y Zonas de contacto; (b) Concepciones; (c) Relaciones entre sistemas de conocimiento y; (d) Conflictos culturales.

Fronteras y zonas de contacto

Incremento de los contactos entre culturas. Dice García-Canclini (2004), que, la diversidad cultural llegó a la puerta de nuestra casa, ya no estamos aislados, cada vez más los intercambios entre las culturas, incluso con aquellas que considerábamos lejanas, se han incrementado.

Visibilización de los invisibilizados. El multiculturalismo crítico y su anunciado compromiso con las diferencias, permite comprender este fenómeno de las “fronteras” que implica zonas de intercambios, así, se entiende que ellas, como zonas dinámicas cambiantes de la diferencia, hacen posible que comunidades y grupos tradicionalmente invisibles ya no lo sean (Giroux, 2000).

Negociaciones y cambios de perspectivas. Continuando con Giroux, basándose Homi Bhabha (1988), propone que, las fronteras sean tratados como espacios de negociación y “traducción”; para configurar una cartografía para nuevas fronteras que exploren, negocien y traduzcan (viejas y nuevas) preguntas, problemas y objetos de conocimiento; como dice Laclau (1991) citado por (Giroux, 2000) “las rupturas epistemológicas importantes no han aparecido cuando se les han dado nuevas soluciones a los viejos problemas, sino cuando un cambio radical en la base del debate despoja los viejos problemas de su sentido” (p. 31).

Campos conceptuales y cambios de puntos de vista. Las fronteras además de referirse a espacios de contacto entre culturas, desde el concepto de territorios epistémicos (inspirado en la metáfora territorial), conlleva relaciones entre campos conceptuales y prácticas sociales (Rodríguez; et al., 2007). El contacto entre diferentes identidades, se produce en las fronteras, lo cual implica movilidad de creencias, concepciones, prácticas y modalidades de relación. En el modelo de Bennett (1986, 1993); (Paige et al., 2003) ; Yuen (2009), estas modalidades pueden ser comprendidas desde la sensibilidad intercultural, entendida como un proceso que tiene dos grandes fases: (a) Etnocéntricas como negación o negligencia hacia la diferencia, defensa contra la diferencia y minimización de la diferencia y; (b) Etnorelativas, como aceptación (las personas aceptan, reconocen y aprecian las diferencias), adaptación (las personas tratan de imaginar cómo los otros (as) están pensando las cosas) e integración a la diferencia (las personas internalizan más de una visión del mundo cultural en su propia visión).

Contacto entre experiencias. Los contactos en las fronteras de las culturas están sujetos a las condiciones de toda relación comunicativa, se trata de relaciones de sentido, porque cada individuo pone en contacto sus experiencias en el mundo y en la sociedad, con las experiencias (también en el mundo y en la sociedad) de otros sujetos. No es posible la existencia

de al menos un ser humano en el mundo, y de un ser humano que conoce, que no dependa de tales contactos (Molina, 2000).

Concepciones

Contexto como constructo interpretativo. Las culturas entendidas como redes de significados públicos, requieren para su comprensión de una interpretación desde la perspectiva del otro (Geertz, 1989). Es así, como Austin y Wittgenstein, sostienen que el acto de habla es inherentemente ambiguo y, por tanto, el significado de las palabras no se puede decidir sin el conocimiento del contexto en el que son usadas y sin los procesos de interpretación que las vinculan. Este proporciona un espacio para dilucidar las experiencias, las creencias, los saberes, los conocimientos, dándoles sentido. Igualmente, se entiende que: “el pensamiento humano es entendido como una actividad pública y no, o por lo menos no fundamentalmente, como una actividad privada” (Ryle tomado de Geertz, 1989, p. 63).

Concepciones como emergencia de interacciones sociales, culturales y comunicativas. Al articular las concepciones a contextos culturalmente diferenciados (Bustos, 2017) y (Bustos y Molina, 2020), ellas no se entienden únicamente como productos mentales, o como construcciones simbólicas; ellas, al emerger en interacciones sociales y culturales, se trata de formas en las que un grupo se comunica y entiende la realidad.

Concepciones como constitutivas de las culturas. Con respecto a la relación de las concepciones con la cultura, encontramos que ella se entiende como “[...] un sistema de concepciones heredadas expresadas en formas simbólicas por medio de las cuales los hombres se comunican, perpetúa y desarrollan su conocimiento de la vida y sus actitudes con respecto a esta” (Geertz, 1989, p. 87).

Ethos y cosmovisiones como expresiones de la participación en las comunidades culturalmente diferenciadas. Las concepciones expresan

maneras en las que el mundo es comprendido, experimentado y producido por las personas en sus interacciones con él; involucra las perspectivas de sus mundos, las fronteras y puentes que los conectan. En esta perspectiva, los *ethos* y cosmovisiones de los sujetos de acuerdo con su participación en comunidades culturalmente diferenciadas, también son fuentes de concepciones (Molina-Andrade 2000; Pérez-Mesa, 2016; Castaño-Cuéllar, 2020; Molina-Andrade, Pedreros-Martínez & Venegas-Segura, 2020; Uribe-Pérez, 2019; Adame, 2021).

Concepciones como expresiones del pensamiento permiten captar la experiencia vivida de la colonización y su impacto en el lenguaje. Las concepciones como expresiones del pensamiento permitirán captar “la experiencia vivida de la colonización y su impacto en el lenguaje” (Quijano, 2000, p. 130). El estudio realizado por Suárez (2017), referente a los Recursos Educativos Abiertos (REA), como mediadores pedagógicos, deja ver, cómo las concepciones tienen impacto en el lenguaje (Bustos, 2017); encuentra que ellas se relacionan con el concepto de *colonialidad del poder*, al establecer que la existencia de hegemonías se expresa en los poderes que luchan por los territorios. Mignolo (2005), afirma que, este tipo de colonialidad ha tenido más consecuencias, porque provoca la propia negación y el olvido de los procesos históricos de las comunidades, conllevando dificultades en la estructuración de la identidad y la libertad del ser (Oliveira & Candau, 2010).

Relaciones entre sistemas de conocimiento

Relaciones centro-periferia, configuran relaciones asimétricas de conocimientos. Obregón (1998), anota importantes asimetrías al referirse a las denominadas relaciones de centro-periferia al caracterizarlas como “[...] tensiones entre las culturas científicas con sus pretensiones de universalidad y los saberes locales que por definición estarían limitados a circunstancias particulares de tiempo y de lugar” (p.11).

Asimilación de conocimientos tradicionales a los científicos. Además, la historicidad de tal antagonismo es ratificado por las investigaciones de (Nieto, 2006), quien argumenta que el descubrimiento de nuevas especies en la Nueva Granada, obedece a un proceso de traducción de saberes locales indígenas a la botánica ilustrada española de la historia natural de finales del siglo XVIII; este proceso se realiza sin el registro de los portadores de estos conocimientos calificados como supersticiosos e irracionales.

Visiones iluministas califican el pensamiento no occidental como no científico. Concepciones iluministas sobre el pensamiento no occidental, analizadas por (Sweder, 1991), dejan entrever sus implicaciones en la idea de sujeto y cognición concomitante con la concepción de cultura de Tylor y Frazer (en Sweder, 1991). Para ellos, la mente del hombre es intencionalmente científica y racional; sin embargo, también promovieron la idea de que existen pueblos que no razonan y valoran las evidencias correctamente. Tylor y Frazer, promotores de la distinción entre “modernos” y “primitivos”, afirman que “los primitivos respetan la razón y la evidencia, pero fracasan en la aplicación de los cánones apropiados de lógica, estadística y ciencia experimental” (Sweder, 1991, p. 82).

Conflictos culturales

Crítica a la visión racionalista de la cultura occidental. “Intelectualmente, los movimientos sociales que surgieron durante el periodo de los años sesenta han lanzado un serio desafío contra las concepciones dominantes de la cultura occidental fraguadas sobre el terreno de la objetividad, neutralidad, meritocracia e imparcialidad” (Giroux, 2000, p. 47).

Interiorización de las desigualdades en el plano epistemológico. Molina (2020) muestra que:

Los conflictos culturales que han conducido a la desarticulación, desigualdad y desconocimiento de la Diversidad Cultural [...] involucran conflictos entre conocimientos, que también han conducido a la interiorización

de unos en función de la hegemonía de otros, aspecto descrito como “etnocentrismo epistemológico. (por Boaventura-Santos, 1989 citado por Molina, 2020, p. 64)

Tensiones entre recuerdo y olvido en la memoria cultural. Otra fuente de conflicto que se presenta en las relaciones entre culturas, está en el análisis de Pires Ferreira (1993), a partir de la lectura de los trabajos de Lotman, se establecen posibles relaciones entre memoria y olvido cuando se constituye toda cultura; “[...] la cultura, en esencia, se dirige contra el olvido, [...] la memoria y su contrapartida, el olvido” (p. 117). Este es un movimiento dialéctico, en el cual entran en consideración los elementos que propician el recuerdo, los varios tipos de recuerdo, y las estrategias y los espacios que generan el olvido (Molina, 2005).

Producción e intercambio de valores conflictos y creaciones. Bosi (1998), con respecto a los conflictos generados por la invasión de los portugueses en Brasil, considera que: La reproducción de ciertos esquemas, de hábitos, valores, ritos fueron soportados por la estructura colonial; sin embargo, esta a su vez, no puede dar cuenta del consumo, producción e intercambio de todos los valores e ideas, los sueños, deseos que colonizadores y colonizados traen de su pasado y que potencialmente protegerán en el futuro. Se presentarán acoplamientos bien logrados, encuentros afortunados, y en otros casos se darán acordes disonantes mal resueltos, esto es superposiciones que no se acoplarán.

Análisis e interpretación del corpus

En esta sección, se interpretan varios trabajos referidos a la educación rural, tal aproximación, se realiza a la luz de las dimensiones y criterios establecidos (secciones 3, 4 y 5). Estos, tratan propuestas, proyectos, estudios y análisis y políticas públicas nacionales y regionales (América Latina), relacionadas con la educación rural. Con esta primera aproximación al campo conceptual “educación científica con enfoque

intercultural”, se logrará una ubicación del contexto político, económico y normativo; que luego, será retomado (en otros estudios) y ampliado, para una caracterización más específica del campo conceptual de estudio. Así, establecer un diálogo con aquello que se considera educación rural, en aras de situar el campo conceptual en cuestión, es una apuesta necesaria. A continuación, se presentan las cinco emergencias encontradas a partir del análisis e interpretación del corpus seleccionado.

Dicotómica

Ahora bien, si se atiende a la demarcación geográfica, la educación rural es la que se da en un espacio no urbano, tensión conocida como la dicotomía urbano/rural (aspecto señalado por Delgadillo (2015), emergida en la década de los 80`s), la cual incurre en polarizaciones y exclusiones que derivan en conflictos culturales como los planteados por Molina (2020), implicando también “etnocentrismos epistemológicos” (Boaventura-Santos, 1989), para el caso de la educación científica; o en resistencias culturales producto de las dinámicas dadas entre recuerdo y olvido en la memoria de las culturas (Pires, 1993) y (Hernández, 2017), reconoce las dificultades de dicha dicotomía:

Es lo que Graciano de Silva (citado por Castro & Remoratti, 2007) denomina mito de lo rural, ubicando ahí el atraso, el dominio de lo agrícola, los éxodos hacia lo urbano, así como la creencia de que el crecimiento agrícola conduce necesariamente al desarrollo rural. Al respecto, los citados autores aducen que esto se debe a una visión dicotómica entre lo urbano y lo rural, lo cual separa a la sociedad en dos, casi que de manera contradictoria entre lo uno y lo otro, reconociendo a lo rural como lo que tiene que ver con la pobreza, lo aislado, en donde se produce de manera primaria, en tanto que lo urbano es lo moderno, lo dinámico, lo industrial, en conexión con el mundo. (Hernández, 2017, p. 80)

Ruralocéntrica

Una posible consecuencia de la emergencia dicotómica, sería la consideración de la educación rural, desde la postura ruralocéntrica, la cual permite situar a los habitantes rurales desde sus propias identidades, tomando distancia de dicha dicotomía, al respecto Roser Boix, puntualiza:

La perspectiva ruralocéntrica estudia la situación, evolución y problemática de las zonas rurales a partir de la propia ruralidad, desde los intereses de las personas que trabajan y viven en este medio. Es un planteamiento que pretende conservar la propia identidad, ni más ni menos importante que otro medio y ni mucho menos subordinado a cualquier otro. Los que abogan por esta perspectiva consideran que el mundo rural, de la misma manera que el urbano, está influenciado por otras estructuras y forma parte de un todo que está en movimiento y transformación constante. (Boix, 2003, p. 1)

Al respecto de la influencia y contacto con otras estructuras (Boix, 2003), es importante retomar a Giroux (2000), con relación a los intercambios en las fronteras como una ampliación de la dinámica de las diferencias; se entiende, entonces, que, esta dinámica hace posible que comunidades y grupos tradicionalmente invisibles ya no lo sean; como lo señala Wills- Obregon (2015), esta invisibilización se refiere a la negación de los derechos sociales, económicos y políticos de la población campesina colombiana y siguiendo a Boaventura-Santos (1989), en el campo de la educación científica, se trataría de la negación de derechos epistemológicos y ontológicos.

En el sector educativo, cabe destacar una experiencia relevante desarrollada por la Academia Nacional, como es el trabajo a nivel de Educación Superior, con la creación de programas de Licenciatura en la región del Valle de Tenza, (2005-2012), auspiciado por la Universidad Pedagógica Nacional.

El trabajo de mayor desarrollo es el de Valle de Tenza, en el que se ha combinado una labor de investigación sobre las características de la región del Valle de Tenza compuesta por 14 municipios de Boyacá y tres de Cundinamarca, y se han establecido convenios con las alcaldías de la zona. La Universidad ha abierto ya programas de pregrado en la región, y se ha convertido en agente dinamizador de procesos sociales y culturales regionales. El trabajo señala las posibilidades de interrelación entre un centro académico y una región caracterizada como rural como lo es el Valle de Tenza. (López, 2006, p. 153)

Como lo expresa López (2006), se trata de una posibilidad, para que, comunidades académicas trabajen para dar respuesta a la ruralidad multicultural de Colombia. Otra experiencia educativa rural, vincula organizaciones de la población civil, partiendo del reconocimiento del habitante rural colombiano y sus particularidades sociales, económicas y políticas, así surge el Sistema de Aprendizaje Tutorial (SAT), como parte del proceso campesino del norte del Cauca colombiano.

Institucionalizada

Entretanto, Núñez (2011), con relación a Venezuela, anota que la educación rural entendida como la que se da en escenarios rurales, no conecta con las poblaciones, sino por el contrario, desconecta al sujeto con su contexto cultural: “parece duro decirlo, pero la escuela rural venezolana ha servido para desarraigar al hombre del campo” (p. 104). En este caso, se trata de aquello que Quijano (2000) llama “colonialidad del poder”, en la cual las concepciones captan *la experiencias vividas de la colonización y su impacto en el lenguaje*; como lo reconoce Bustos (2017), al identificar la desterritorialización de las comunidades producida por la “culturas de las élites” (García-Canclini, 2004) y que, identifican la existencia de hegemonías que se expresan en los poderes que luchan por los territorios, provocando la propia negación y el olvido de los procesos históricos de las comunidades (Mignolo, 2005; Oliveira & Candau, 2010; Pires Ferreira, 1993).

La realidad presentada en el caso venezolano, es similar en el ámbito colombiano, si se retoma la política pública nacional que ha estado centrada en la cobertura, mediante la flexibilización de modelos y no en el trabajo colectivo y mancomunado con las comunidades campesinas, que, sin reconocimiento político y social, contribuyeron con la gesta de la escuela rural colombiana, a lo largo de todo el país. A nivel educativo, encontramos los núcleos escolares y el llamado Plan de Emergencia, del gobierno colombiano (Decreto 150 de 1967), que programa diversas modalidades para racionalizar recursos educativos, pasando por la Escuela Unitaria, bajo las políticas multilaterales de la CEPAL.

En la década de 1970, se desarrolló la experiencia de las Concentraciones de Desarrollo Rural (CDR), que integran el servicio educativo en sedes de secundaria y educación media con escuelas satélites de primaria, del área de influencia. La sede de secundaria, estaba equipada con los campos de práctica necesarios para una formación técnica agropecuaria, y en las veredas de influencia se realizaba una labor de extensión que incluía las escuelas satélite. Este modelo contó con un amplio apoyo económico del Banco Mundial (López, 2006).

Otro programa agenciado por organismos multilaterales, es el Proyecto Educativo Rural (PER), el cual establece una alianza económico-técnico-educativa internacional para desarrollarlo; como lo anotan (Rodríguez; Sánchez & Armenta, 2007); en este proyecto, lo imperante es el lenguaje de la eficiencia y la calidad, propios del modelo industrial de producción en serie.

Patrimonial

Referente al desarraigo, se plantea una relación entre cultura campesina y escuela (cultura escolar oficial), como una propuesta para trabajar otros fines diferentes a la desconexión y la negación del habitante rural campesino (Núñez, 2011) “[...] los valores a fortalecer en las aulas tendrían que estar

relacionados con la cultura, como el sentido de pertenencia, el amor a su grupo social, el reconocimiento de sus manifestaciones culturales y el respeto a las cosmovisiones campesinas” (p. 109). Se trata en este caso, de aumentar la sensibilidad intercultural (Bennett, 1986, 1993; Paige et al., 2003; Yuen, 2009) y deconstruir los etnocentrismos enfrentando “las nuevas complicaciones de la diversidad evitando una búsqueda de la naturaleza humana descontextualizada” (Molina, 2020, p. 61). En el caso descrito por Núñez (2011) se trata de proyectos educativos en los cuales las comunidades aportan su capital simbólico y material, así encontramos que se viabiliza la idea de interculturalidad como patrimonio; parafraseando a García-Canclini (2004) los valores y cosmovisiones campesinas (Núñez, 2011), y patrimonios materiales que aportan las comunidades a estos proyectos educativos se refieren a prácticas “[...] que revelan cuántas veces las diferencias culturales, en vez de sostenerse como absolutas, se insertan en sistemas nacionales [...] para corregir la desigualdad” (p. 127).

A nivel educativo, un aporte de la perspectiva patrimonial es la experiencia pedagógica de la Escuela Nueva; ella, nace al interior de un colectivo de maestros rurales para afrontar los requerimientos de la escuela unitaria, multigrado, presente en la ruralidad dispersa de la geografía colombiana, enfrentando las condiciones de calidad y coherencia de la educación rural de las zonas más apartadas, constituyéndose en un patrimonio pedagógico desde las bases, que luego, sería política de estado, actualmente se implementa en países de América Latina, África y Asia, como un aporte de Colombia al mundo; sin embargo, en nuestro país dejó de aplicarse (López, 2006).

El resultado de esta experiencia fue la construcción del modelo de Escuela Nueva, que parte de un papel activo del estudiante, trabajo en equipo, uso de guías de aprendizaje, gobierno escolar, en donde se da una estrecha relación con la comunidad rural. (López, 2006, p. 149)

Excluyente

Corvalán (2006), resalta la falta de pertinencia histórica de la escuela para las comunidades rurales y critica la poca especificidad o contextualización del proyecto educativo Estatal, ofrecido en los campos de Latinoamérica, en la esencia de esta afirmación, está la crítica a la homogeneidad del proyecto escolar rural, basado y copiado desde contextos urbanos: “en el trasfondo de esta aproximación está la crítica a la homogeneidad del proyecto escolar rural en relación con el urbano. Se encuentra presente aquí la crítica a las deficientes condiciones de la educación para la población rural” (p. 45). Corvalán, expone el choque cultural que genera una escuela urbana, instalada en la ruralidad “pero por sobre todo hay una crítica a la pertinencia de tal escuela en relación con la continuidad de la cultura de la población rural” (p. 45). Lo cual, ya fue enunciado por García-Canclini, con su acepción de “cultura comunitaria” como la continuidad de la existencia de los pueblos originarios.

Reflexiones finales

Un problema inicial que enfrentamos para la realización de este trabajo, se relaciona con la existencia de conceptualizaciones específicas, referentes a la educación científica rural y más específicamente con enfoque intercultural. Dadas las carencias, fue necesario establecer un marco referencial, con el cual, realizamos el análisis e interpretación de diferentes documentos; como se observó a lo largo del presente trabajo.

Así, el campo conceptual “Educación científica rural con enfoque intercultural”, fue configurado mediante categorías que permiten determinar, como lo anuncia Bourdieu (2002), bienes simbólicos configurados en la línea de investigación “Enseñanza de las ciencias, contexto, diversidad y diferencia cultural”; los cuales expresan contradicciones, conflictos, perspectivas heterogéneas, polaridades y articulaciones creativas, establecidas a partir de una comprensión de la interculturalidad como interacciones entre culturas. Otro aspecto involucrado en la configuración

del campo conceptual en discusión, se refiere a las relaciones entre ruralidad y territorio.

Finalmente, a modo general, se conceptualizaron varias emergencias, que serán objeto de ampliaciones a partir de trabajos e investigaciones sobre la educación científica rural con enfoque intercultural, con lo cual podremos avanzar con el objetivo de este capítulo. Estas emergencias se refieren a cinco posturas resultantes del análisis e interpretación del corpus: Dicotómica polarizada en lo rural/urbano; Ruralocéntrica concomitante con enfoques locales; Institucionalizada y generalizante, centrada en las políticas públicas formuladas en escenarios mundializados; Patrimonial centrada en los aportes educativos de las comunidades de maestros rurales y comunidades académicas; y Excluyente, basadas en la colonialidad del poder (Quijano, 2000), en este caso escenificadas en los territorios (Bustos, 2017), como lo argumenta Corvalán (2006).

Referencias

Adame-Rodríguez, J., D. (2021). *Concepciones de ciencia desde la perspectiva de la diversidad cultural en profesores de programas de Licenciatura en Ciencias Naturales y educación Ambiental en Colombia*. Tesis de doctoral, Colombia: Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Ángel, J., Ordóñez, M., Olivero, J., Echavarría, C., Ayala, H. & Cabrera, M. (2019). Consideraciones sobre la minería en el departamento del Chocó y recomendaciones para mejorar la gestión. Geopatrimonio – Universidad de Cartagena - IIAP - WWF, Páginas 58. Cali - Colombia. En https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/consideraciones_sobre_la_mineria_en_el_departamento_del_choco_doble_pagina.pdf.

Ávila S., H. (2015). Tendencias recientes en los estudios de geografía rural. Desarrollos teóricos y líneas de investigación en países de América Latina. *Investigaciones Geográficas. Boletín*, núm. 88, Instituto de Geografía, UNAM, México, pp. 75-90, dx.doi.org/10.14350/rig.44603.

Boix, R. (2003). Escuela rural y territorio: entre la desruralización y la cultura local. *Revista Digital e Rural, Educación, cultura y desarrollo rural*. N° 1(1).

Bourdieu, P. (2002). Campo de poder, Campo intelectual. Itinerario de un concepto. Tucumán-Argentina: Montessoro.

Bustos, E. H. (2017). *Concepciones de territorio de docentes universitarios formadores de profesionales de las ciencias de la tierra (PCT): estudio comparado en dos universidades públicas ubicadas en contextos culturalmente diferenciados*. Tesis doctoral, Colombia: Doctorado Interinstitucional en educación, sede Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Bustos, E., & Molina, A (2020). *Concepciones de territorio de profesionales de ciencias de la tierra*. Bogotá: Fondo Universidad Distrital.

Candau, V. M., & Nehme Sim o e Koff, A. M. (2003). Conversas sobre a didática e a perspectiva multi/intercultural. *Educação & Sociedade*, 27(95), 471-493. En <https://www.scielo.br/j/es/a/BBffmgmBRgGN6NDzT6MPsDm/?format=pdf&lang=pt>

Cárdenas, F. (1996). Indios, Curas e Imaginarios Campesinos en las Provincias de Norte y Gutiérrez Boyacá. *Memorias ambientales de las Provincias de Norte y Gutiérrez, Boyacá (1990-1996)*. Pontificia Universidad Javeriana, Instituto de Estudios Ambientales para el desarrollo, Con apoyo Financiero de la Unión Europea. Santafé de Bogotá D.C., Colombia.

Castaño Cuéllar, N., C. (2020). *Concepciones de vida, cosmogonía Muruy, enseñanza de la biología y diversidad cultural: perspectivas ontológicas y epistemológicas*. Tesis Doctoral, Colombia: Doctorado Interinstitucional en Educación. Énfasis Educación Ciencias. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.

Castaño, N. C. (2009). Construcción social de universidad para la inclusión. La formación de maestros con pertinencia y en contexto, desde una perspectiva intercultural. En Mato, D. (Org.) *Educación Superior, Colaboración Intercultural y Desarrollo Sostenible/Buen Vivir. Experiencias en América Latina*. pp.183-206. Caracas, Venezuela: Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación.

Corvalán, J. (2006). Educación para la población rural en siete países de América Latina. Síntesis y análisis global de resultados por países. *Revista Colombiana de Educación*, N° 51, julio-diciembre, 40-79.

Delgadillo, Macías, J. (2006). Dimensiones territoriales del desarrollo rural en América Latina. *Revista Latinoamericana de Economía*, 37 (144), enero-junio, pp. 97-120.

García-Canclini, N. (2004). Consumo cultural: una propuesta teórica. En: G. Sunkel (ed.). *El consumo cultural en América Latina*. (pp. 72-95). Bogotá, Colombia: Convenio Andrés Bello.

Geertz, C. (1994). *Conocimiento Local. Ensayos sobre la interpretación de las culturas*. Barcelona-España: Gedisa.

Geertz, C. (1989). *La interpretación de las culturas*. (En inglés) Barcelona, España: Gedisa.

Giroux, H. (2000). Democracia y el discurso de la diferencia cultural: hacia una política pedagógica de los límites. *KIKIRIKI*, vol. 31-32, http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=1055.

González, F. y Contreras, D. (2009). El concepto de diversidad vegetal desde la etnia Mapuche a la enseñanza formal en Chile. *Enseñanza de las Ciencias Número Extra*. VIII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Barcelona, España: Universidad Autónoma de Barcelona.

Gutiérrez, C. B. (1997). Reflexiones Hermenéuticas en Torno de ética y diversidad cultural. En León Olivé (Compilador). *Ética y diversidad cultural*. Bogotá: Fondo de Cultura Económica, 71-84.

Hernández-Barbosa, R. (2017). *El contexto cultural en las prácticas educativas de profesores de ciencias del sector rural: Perspectivas para el modelo de formación por Cambio Didáctico*. Tesis Doctoral, Colombia: Doctorado Interinstitucional en Educación. Énfasis Educación Ciencias. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.

Instituto de Estudios Urbanos (IEU). (2018). Estrategias para el Fortalecimiento de La Educación Pública. En Bogotá, D.C. Documento Política *Educativa para la Bogotá Rural*. Universidad Nacional de Colombia.

Laclau, E. (1991). *New Receptions on the Revolution of Our Time*. London: Verso,

López Ramírez, L., R. (2006). Ruralidad y educación rural. Referentes para un Programa de Educación Rural en la Universidad Pedagógica Nacional. *Revista Colombiana de Educación*, N° 51, julio-diciembre, 138-15.

Marques, F.; A. (2000). A educação escolar e o resgate da identidade cultural das classes populares. *Ciência & Educação*. 6 (1), 65-73.

Medina-Jerez, W. (2008). Between local culture and school science: The case of provincial and urban students from eastern Colombia. *Research in Science Education*. 38(2), 189–212.

Melo-Brito, Nadenka. (2020). *Puentes entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales: Un estudio de aula en la comunidad wayuu*. Tesis Doctoral, Colombia: Doctorado Interinstitucional en Educación. Énfasis Educación Ciencias. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.

Molina-Andrade, A. (2000). *Conhecimento, Cultura e Escola: Um estudo de suas Inter-relações a partir das ideias dos alunos (8-12 anos) sobre os espinhos dos cactos*. Tese doutoral, Brasil: Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.

Molina-Andrade, A. (2012). Contribuciones metodológicas para el estudio de las relaciones entre contexto cultural e ideas de la naturaleza de niños y niñas. En: A. Molina-Andrade (Org.). *Algunas aproximaciones a*

la investigación en educación en enseñanza de las Ciencias Naturales en América Latina (pp. 63-89). Bogotá: Fondo Editorial Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Molina-Andrade, A. (2020). Science Education Research in South América: Social Cohesion and Cultural Diversity. In El-Hani, N., Ch., Mortimer, F., E. & Otero, M., R. (Eds.). *Science Education Research in Latin America. Series The World of Science Education*, (pp. 59-83). Kenneth Tobin e Wolff-Michael Roth (Orgs.) Sense Publishers: Rotterdam, The Netherlands.

Molina-Andrade, A., Pedreros-Martínez, R., I. & Venegas-, A.A. (2020). Interculturalidad, conglomerado de relevancias y formación de profesores de ciencias. En Molina, A. (Editora) *Investigación y formación de profesores de ciencias: Diálogos de perspectivas latinoamericanas*, pp. 221-248. Bogotá: Fondo Universidad Distrital.

Molina-Andrade, A. (2005). El “otro” en la constitución de identidades culturales. En Piedrahita, C. & Paredes, E. (Eds.), *Cultura política, identidades y nueva ciudadanía*. vol. 2 (pp.139-169). Cúcuta: Sic Editorial.

Mosquera, O (2012). *Semblanzas de Quibdó*. La Alegre Villa de Asís. Oficina de Comunicaciones IIAP.

Nieto, M. (2006). *Remedios para el Imperio: historia natural y la apropiación del nuevo mundo*. Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes.

Núñez, J. (2011). La educación rural venezolana en los imaginarios de los docentes. *Investigación y Postgrado*, vol. 26(1), enero-abril, pp. 91-128.

Obregón, D. (Ed.). (2000). *Culturas científicas y saberes locales: asimilación, hibridación, resistencia*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Paige, R. M., Jacobs-Cassuto, M., Yershova, Y. A. & DeJaeghere, J. Assessing. (2003). intercultural sensitivity: an empirical analysis of the Hammer and Bennett Intercultural Development Inventory. *International Journal of Intercultural Relations*. 27, p.p. 467-486.

Pérez-Mesa, R. (2016). *Ideas de Biodiversidad desde la perspectiva de la diversidad cultural: Estudio comparado con profesores en formación*. Tesis de doctoral, Colombia: Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Perfetti, M., del C., Leal, A. S., Rolando Arango, P. (2001) Alternativas exitosas de la educación rural en Colombia. *Coyuntura Social*, 11, pp. 121-147.

Pires de Ferreira, J. (1993). *Cavalaria em cordel*. Hucitec: Sao Paulo.

Quijano, A. (2000). Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina. *La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas Latinoamericanas*, pp 201-246. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. Recuperado de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/45925192/AnibalQuijano_Colonialidad_del_poder__eurocentrismo....pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYY-GZ2Y53UL3A&Expires=1511881545&Signature=Dx7Drba8BG3c-nK8mPpiya3Up118%3D&response-content-disposition=inline%3B fil.

Rodríguez, C., Sánchez, F., Armenta, A. (2007). *Hacia una mejor educación rural: impacto de un programa de intervención a las escuelas en Colombia*. U. de Los Andes – CEDE. Bogotá.

Serrano, J. (2020.) Mesa Nacional de Educación Rural. Experiencias de Educación Superior Rural. Corporación Viva la Ciudadanía. Tomado de: https://viva.org.co/cajavirtual/svc0683/pdfs/4_Las_Voces_de_la_Ruralidad.pdf.

Shweder, R. (1991). La rebelión romántica de la antropología contra el iluminismo, o el pensamiento es más que razón y evidencia. En Geertz, C & Clifford, J. El surgimiento de la antropología postmoderna, pp. 78-116. España: Gedisa.

Souza Santos, Boaventura de. (2010). Hacia la construcción multicultural de la igualdad y la diferencia. En Caicedo-Tapia, D. y Porras-Velasco A. (Editores). Igualdad y no discriminación. El reto de la diversidad. V&M Gráficas: Perú, pp. 3-54. En <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/41728/1/Desigualdad%2C%20exclusión%20y%20globalización.pdf>.

Suárez, O., J. (2014) Concepciones, artefactos culturales y objetos de aprendizaje. In: Molina, A. (ed.). Enseñanza de las ciencias y cultura: múltiples aproximaciones, pp. 61-81. Universidad Distrital Francisco José de Caldas: Bogotá.

Suárez, O., J. (2017). Recursos educativos abiertos como artefactos culturales: concepciones de los profesores que trabajan en la facultad de ingeniería. Tesis de doctorado, Colombia: Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Tocancipá Falla, J. y Ramírez Castrillón, C. A. (2018). Las nuevas dinámicas rurales en las zonas de reserva campesina en Colombia. *Perspectiva Geográfica*. 23(1), 31-52. doi: 10.19053/01233769.5796.

Uribe-Pérez, M. (2019). Concepciones y prácticas de profesores de ciencias en formación Inicial, en relación con el enfoque intercultural en la enseñanza de las ciencias: Un estudio en el contexto colombiano.

Tesis de doctoral, Colombia: Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Wills Obregón, M^a., E. (2015). Los tres nudos de la guerra colombiana. En *Contribución al entendimiento del conflicto armado en Colombia*, de Comisión Histórica del Conflicto y sus Víctimas. 813-859. Bogotá: Ediciones Desde Abajo.

Yuen, C.Y. (2010). Dimensions of diversity: Challenges to secondary school teachers with implications for intercultural teacher education. *Teaching and Teacher Education*, Volumen 26, Issue 3, pp.1-10.

Capítulo 2

El estudio de la diversidad del maíz en contextos rurales del sureste mexicano: una mirada desde la educación científica intercultural

Alma Adrianna Gómez Galindo

Cinvestav Monterrey, México

agomez@cinvestav.mx

Alejandra García Franco

Universidad Autónoma Metropolitana - Cuajimalpa

Departamento de Procesos y Tecnología

División de Ciencias Naturales e Ingeniería, Cuajimalpa - México

agarcia@cua.uam.mx

Marina Koller Hernández

Secundaria Técnica 113, Nicolás Ruíz

Chiapas - México

makoller04@gmail.com

Introducción

México es considerado un país que tiene como centro cultural el maíz, no solo por la importancia de este cultivo como factor clave de la soberanía alimentaria, sino por su papel en la conservación de la riqueza biocultural y su reconocimiento como factor estratégico para promover la identidad cultural (Ramos, et al., 2019). Esto último, se debe a su amplia influencia en la alimentación y también, a que su cultivo recupera prácticas

tradicionales, especialmente en las zonas en las que se realiza en el sistema llamado “milpa”. La milpa, es un policultivo basado en la siembra de maíz, frijol y calabaza, que integra otras hierbas, llamadas quelites, siendo un sistema agroecológico fundamental en la constitución de las sociedades mesoamericanas (Carrillo, 2016).

Así las cosas, vislumbramos que existe una diversidad de temas relevantes asociados al maíz y su cultivo, que pudieran incorporarse en la escuela. En este capítulo, desde la mirada de la educación científica intercultural, abordaremos el estudio en contextos escolares de comunidades indígenas del sureste mexicano, respecto de la diversidad del maíz, específicamente su reconocimiento, valoración y cuidado. Relacionamos estos temas también con la conservación de la diversidad del maíz para afrontar el cambio climático, preservar entornos culturales y promover identidades. Si bien, este capítulo contiene información teórica y análisis de datos empíricos obtenidos en aulas de nivel secundaria (alumnado de 13 a 15 años), la presentación que haremos, contará con un formato narrativo, para recuperar la experiencia que, como investigadoras y docentes, ha caracterizado nuestro propio acercamiento al tema.

Así, desarrollamos tres apartados: en el primero, incorporamos la discusión sobre la educación científica intercultural, bajo la cual hemos desarrollado nuestro trabajo de investigación e innovación², en el que se enfatiza la importancia de los saberes para enfrentar retos como el cambio climático. El deseo, es mostrar la complejidad de integrar el conocimiento tradicional al aula de ciencias, pero, al mismo tiempo, su relevancia. En el segundo apartado, exponemos resultados preliminares de un estudio en curso, en el que profundizamos respecto a lo que el alumnado sabe a cerca de la diversidad del maíz, especialmente el asociado a lo que siembran en sus milpas. Aquí, encontramos una riqueza de saberes y el uso de lenguaje

.....
2 Las autoras hemos venido trabajando durante varios años explorando temas de educación científica intercultural dialógica, pertenecemos a GRECI (Grupo Red de Educación Científica Intercultural) y a la Red de Milpas Escolares.

específico asociado al conocimiento ecológico tradicional y a la diversidad de maíz que se siembra, tanto del maíz nativo, como del mejorado. Nos interesa, mayormente, conocer la cualidad de los saberes, y la forma en la que podrían volverse relevantes en la escuela, para posteriormente incorporarlos a la sociedad, como el cambio climático y la justicia ambiental. En el tercer apartado, hacemos una reflexión relativa a los retos que plantea la educación científica intercultural crítica, en contextos rurales del sureste mexicano y lo que esta puede aportar a trabajos en otros espacios.

La educación científica intercultural

Actualmente, es ampliamente aceptado que todos los ciudadanos deben tener acceso a una educación científica que les permita tomar decisiones acerca de los problemas que enfrentan en su vida relacionados con la ciencia y la tecnología. Sin embargo, una educación científica pertinente para todas las personas está lejos de ser una realidad para la inmensa mayoría de los estudiantes del mundo. En muchos sentidos, la ciencia que se enseña en la escuela, está alejada de los intereses del estudiantado y no se relaciona con los problemas que enfrentan en sus comunidades. Esto ha hecho que las perspectivas socioculturales en la educación científica, sean cada vez más frecuentes (Milne, 2015) y que se reconozca que la ciencia tiene un carácter situado y cultural, contrario a la narrativa dominante de acuerdo con la cual, la ciencia es conocimiento objetivo, universal y neutral (Carter y Smith, 2003).

Una educación científica intercultural, asume el carácter cultural de la ciencia, la reconoce como una actividad que realizan mujeres y hombres con objetivos específicos y en contextos determinados, inserta en relaciones de poder. También, se acepta que los conocimientos escolares y científicos coexisten con otros saberes y otras formas de comprender el mundo natural. Así, la educación científica intercultural, reconoce estas diferencias y busca espacios de diálogo entre las diferentes formas

de conocer, integrando el pluralismo epistémico (Olivé, 2009). En este trabajo, nos situamos en una educación científica intercultural crítica, que reconoce estas diferentes formas de conocer, las confronta y no ignora la asimetría de poder que las ha generado y sostiene (Walsh, 2009).

El aprendizaje como práctica situada

Consideramos el aprendizaje como práctica situada que incorpora la actividad reflexiva del alumnado donde el contexto socio-cultural es inseparable de la actividad de aprender (Lave, 2009). La actividad que realiza el alumnado está inmersa en situaciones culturalmente diseñadas, por lo que, reconocer, problematizar y proponer formas nuevas de participar, estaría dentro de los objetivos de una educación transformadora. Una forma clave de participación, es la aportación de lo que cada persona o grupo sabe y valora. Siendo así, promover diversas formas de participación en la práctica, entendida como un proceso social e histórico, serán valiosas. Además de recuperar lo que sabemos, socializar, ampliar, organizar y problematizar, entre otras actividades, se constituyen en prácticas de aprendizaje situado. Retomando a Hutchins, podemos hablar de que “el aprendizaje se concibe como la construcción de las versiones actuales de la experiencia pasada para varias personas que han actuado juntas” (Hutchins 1993, en Lave, 2009, p.78)

Cuando abordamos la demanda de una escuela transformadora, cuyo papel es relevante para el bienestar de los alumnos y su comunidad, acudimos a la pedagogía crítica de Freire (Freire, 2010), (Freire, 1970) y (Giroux, 1997), (Giroux, 2003). Aquí, la escuela promueve problematizar la experiencia del alumnado siendo relevante para la formación de identidades (Brown, 2007). En ese sentido, aquello que está normalizado como experiencia cotidiana, puede llevarse al aula para interrogarlo y problematizarlo. Recuperar lo que el alumnado sabe y hace, va más allá de explorar su conocimiento previo para enseñar a partir de él, como tradicionalmente se maneja. Las posturas críticas a las que adherimos (tanto la pedagogía

crítica, la interculturalidad crítica o la metodología de análisis crítico), coinciden en la importancia de pensar las relaciones de poder instauradas y la búsqueda de las instituciones y discursos que las perpetúan.

La milpa como espacio de aprendizaje

Como lo señalamos, en la zona rural del sureste mexicano, el sistema predominante de cultivo de maíz es en milpa. Algunos estudios señalan que el centro de origen del maíz se localiza en México, y que la milpa fue el sistema de cultivo que dio lugar a su domesticación, a la producción y mantenimiento de su diversidad actual, en sus más de 64 variedades (Kato; et al., 2009). Además, como señalamos, en la milpa confluyen prácticas agrícolas y nutricionales, que se integran a la vida comunitaria y son parte de la identidad cultural.

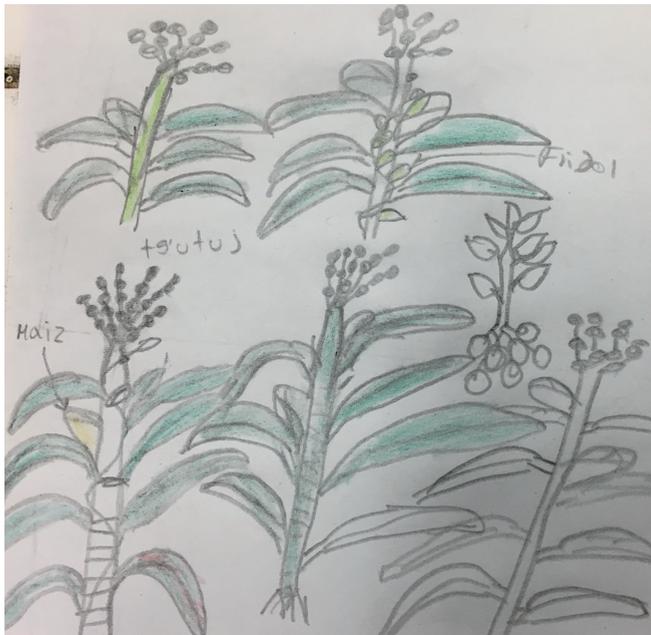
Los sistemas de producción fundados en principios agroecológicos, como la milpa, son biodiversos, resilientes, eficientes energéticamente, socialmente justos y constituyen la base de una estrategia energética y productiva fuertemente vinculada a la soberanía alimentaria (Altieri y Toledo, 2011). Los campesinos responden a la variabilidad del clima mediante una adaptación continua de los cultivos, de acuerdo a su experiencia personal. La capacidad de acople, está determinada por una compleja interacción entre factores socioeconómicos y políticos, la infraestructura existente, la experiencia que tengan con el clima cambiante (Ebel; et al., 2018), y los gustos culinarios. Investigaciones han señalado que los saberes transmitidos empíricamente de generación en generación, son fundamentales para la adecuación que tienen los campesinos y campesinas frente al cambio climático (Rivero; et al., 2016). Este acomodamiento, se ve comprometido, porque se ha documentado que los jóvenes están cada vez más desconectados de las parcelas. Como ejemplo, en la península Yucateca, se reveló que el 94% de los campesinos son mayores de 40 años y que solamente el 4% de los jóvenes planeaban continuar el trabajo en el campo, fundamentalmente por tres razones: se requiere mucho trabajo, la

producción ya no es estable debido al cambio climático y la agricultura tradicional no goza de buena reputación (Ebel; et al., 2018).

En contraste al desinterés que muestran los jóvenes en el estudio citado, hemos explorado los saberes de los estudiantes respecto a la biodiversidad presente en la milpa, y encontrado que es amplio y variado, muy apreciado por el estudiantado (García y Gómez, 2020). Al observar sus dibujos sobre la milpa, podemos identificar la familiaridad con la actividad, la cual representa con detalle diversos elementos constitutivos, de entre los cuales, el maíz es central (ver, por ejemplo, la Figura 1).

Figura 1

Dibujo sobre su milpa de una estudiante de la zona de Altos de Chiapas, México



En ese sentido, y ante estas contradicciones, nos preguntamos ¿cuál puede ser el papel de la escuela en las comunidades con una fuerte actividad agrícola? Planteamos que este tema aún debe ser foco de discusión, siendo un punto de partida, reconocer los saberes del alumnado e integrarlos al

aula en diálogo con otros. Un espacio idóneo para hacerlo, es la clase de ciencias, donde se abordan temas como, el origen de la diversidad, la alimentación o la biotecnología. Actualmente, hemos avanzado en integrar ideas relacionadas con selección artificial del maíz y la evolución biológica (Gómez; et al., 2019).

Integrar en el aula lo que el alumnado sabe sobre la siembra y la diversidad del maíz es valioso, si partimos de reconocer la importancia de conservar la biodiversidad para afrontar el cambio climático y lograr la soberanía alimentaria. En consecuencia, la escuela puede tener un papel importante para preservar y recrear el conocimiento empírico que se transmite intergeneracionalmente y la milpa constituye un modelo de estudio que, por sus múltiples dimensiones, nos permite explorar la complejidad y a la vez, reconocer las posibilidades de realizar esta tarea. Con esto en mente, recuperamos lo que el alumnado de una escuela secundaria, en un poblado indígena en el sureste de México, sabe a cerca del maíz que siembra en sistema milpa, sus variedades y sus razones para mantener dicha diversidad.

Contexto de la toma de datos y análisis

La escuela secundaria Técnica Agropecuaria 113, lugar en el que recuperamos las ideas del alumnado, está localizada en el municipio de Nicolás Ruíz. Con una superficie de 137 km², se ubica en la planicie central del Estado de Chiapas, México. Tanto por su ubicación, como por su número de pobladores, es considerado un municipio rural (INEGI, 2000). El pueblo fue creado por tseltales de la villa de Teopisca en 1734, quienes compraron la tierra a un terrateniente español, de acuerdo a los documentos de compraventa que aún existen. Si bien el poblado originalmente no fue reconocido como indígena, en los últimos años la comunidad ha retomado su identidad indígena y reclamado el reconocimiento de sus derechos territoriales y formas autonómicas de gobierno (Speed, 2006). Actualmente, hay una lucha por la recuperación de tierras, resultado de conflictos insurgentes y contrainsurgentes generados a partir del levantamiento

zapatista en 1995. Estas luchas, han tenido impacto en la identidad cultural de la población. Cabe señalar, que, los pobladores se consideran tseltales, aunque han perdido en gran medida el uso de la lengua (Speed, 2006).

El municipio de Nicolás Ruíz, cuenta con una población de 4,317 personas. De acuerdo a los registros nacionales Nicolás Ruíz, se encuentra considerado con un grado de marginación muy alto. En 2010 el 55% de su población estaba en pobreza extrema (CONAPO, 2021). En el municipio, hay una población económicamente activa de 979 personas de las cuales 812 pertenecen al sector primario. El ingreso económico está sujeto a la producción agrícola de temporal y pecuaria. Con una altitud de 696 m.s.n.m. y al ubicarse en la planicie central del Estado de Chiapas, la producción agrícola es de temporal, con relictos de vegetación de selva baja caducifolia, el clima es cálido con lluvias en verano, los meses de lluvia son de mayo a octubre y la temporada de seca dura 7 meses.

Respecto a la Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria 113, esta se ubica fuera de la cabecera municipal de Nicolás Ruíz. La escuela cuenta con instalaciones para atender a 10 grupos, distribuidos en 4 de primer grado, 3 de segundo y 3 de tercero y atiende a una población total de 369 alumnos, de los cuales 168 son hombres y 201 son mujeres³. El alumnado trabaja en el campo y en el hogar desde temprana edad, con responsabilidades en la parcela agrícola, en los corrales para el mantenimiento del ganado y en la elaboración de alimentos.

Los resultados que presentamos provienen del análisis exploratorio de un ejercicio con 68 alumnos y alumnas de 2o y 3er grado de secundaria, 41 mujeres y 27 hombres, con edades que fluctúan entre los 13 y 15 años. Este alumnado resolvió, en tiempos de pandemia, un ejercicio que aquí analizamos (Gómez y García, 2020). Por la situación de pandemia, el

.....
3 Algunos otros datos al respecto pueden localizarse en: <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=07&mun=058>
Así mismo, la ubicación y otros datos geográficos en: [http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/productos/files/](http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/productos/files/MAPASMUN/058.pdf)
[MAPASMUN/058.pdf](http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/productos/files/MAPASMUN/058.pdf)

alumnado no acudía a clases, sino que resolvía en casa ejercicios propuestos por la docente. En esta ocasión, se trataba de un primer ejercicio sobre la diversidad de maíz y el cambio climático. Es importante mencionar, que, la profesora de grupo, es la tercera autora de este trabajo, y que las preguntas exploratorias fueron elaboradas desde la teoría crítica (Johnson, 2008), que busca comprender las ideas del alumnado en condiciones naturales y en su contexto. Transcribimos las respuestas y realizamos un análisis descriptivo narrativo, buscando información acerca de tres preguntas relevantes, dado que nos permiten pensar en la continuidad de trabajo con estos alumnos y alumnas:

¿Cómo describe el alumnado sus actividades en la milpa?

¿Qué variedades de maíz reconocen los alumnos que se siembra y qué importancia les dan?

Resultados

¿Cómo describe el alumnado sus actividades en la milpa?

Tal como hemos constatado en otros trabajos, el alumnado muestra amplio conocimiento en torno a las actividades realizadas en la milpa. Si bien sus contestaciones sobre qué actividades hacen en la milpa son cortas, al describirlas hacen uso de un lenguaje especializado. Esta apropiación del lenguaje, nos indica su pertenencia a una comunidad de práctica, en términos de Lave y Wenger (1991), es una forma de participación periférica legítima. Estos jóvenes están integrándose en las actividades familiares y comunitarias (ya señalamos la importancia del cultivo de la tierra para esta comunidad), apropiándose de formas de hablar, que implican formas de participar. En sus escritos notamos numerosos niveles de participación en la milpa y, también, de uso del lenguaje para describirla; es claro que estamos ante trayectorias de aprendizaje asociadas a identidades. Según Lave y Wenger (1991) “De lo que trata la participación periférica es del

estar ubicado en el mundo social. Ubicaciones y perspectivas cambiantes son parte de la trayectoria del aprendizaje, del desarrollo de identidades y formas de afiliación, de los actores” (p. 37).

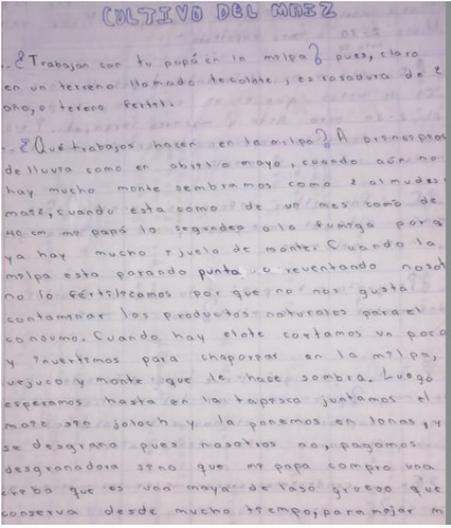
Un ejemplo referente a esta participación, en la que vemos asociaciones complejas entre actividad, uso de lenguaje y participación, lo encontramos en las respuestas del estudiantado sobre su actividad en la milpa. Algunas actividades señaladas en el ejercicio son: sembrar la semilla (maíz, frijol, calabaza, entre otros), pisar, chaporrear, fertilizar, fumigar cuando hay otras plantas o insectos. Al referirse a estas actividades, el alumnado incorpora términos especializados asociados a las labores del campo, especialmente a la agricultura familiar. Tal es el caso de la palabra “chaporrear”, que alude a la acción de cortar un cierto espacio de maleza con el instrumento llamado machete. Así mismo, la palabra “pisar”, refiere a la recolección de granos.

El uso de este tipo de lenguaje, con significados contruidos y consensuados a través de generaciones, es parte del llamado conocimiento ecológico tradicional (McKinley, 2011), y puede ser motivo de discusión en el aula. Qué significa pisar, cómo se hace, en qué época del año y en qué condiciones, cuáles son los criterios de selección y almacenamiento de grano, etc. Integrando el conocimiento de las mujeres, también, podemos incluir qué platillos o alimentos se preparan con este piscado y por qué con este y no otro, en qué época de año. Este tipo de preguntas pueden ser un primer paso para problematizar la experiencia y establecer diálogos con el conocimiento científico. Existe, por un lado, un conocimiento tácito y experiencial valioso, pero, por otro, también, unas prácticas asociadas a algunas estructuras de poder instauradas.

Si bien en el ejercicio que resolvió el alumnado se generaron respuestas breves, el alumno Miguel, hace una descripción más detallada, en la que podemos identificar algunas justificaciones de sus acciones y ejemplificar este complejo uso del lenguaje (ver Tabla 1).

Tabla 1

Justificaciones de las acciones y uso del lenguaje

Imagen del escrito de Miguel	Texto transcrito de Miguel
 <p><i>(CULTIVO DEL MAÍZ)</i></p> <p>¿Trabajan con tu papá en la milpa? Pues, claro en un terreno llamado tecolote, es rozadura de 1 a 2 años o terreno fértil.</p> <p>¿Qué trabajos hacen en la milpa? A principios de lluvia como en abril o mayo cuando aún no hay mucho monte sembramos como 2 almudes de maíz, cuando está como de un mes como de 40 cm, mi papá lo segundea o lo fumiga porque ya hay mucho hijuelo de monte. Cuando la milpa está parando punta o reventando nosotros no lo fertilizamos porque no nos gusta contaminar los productos naturales para el consumo. Cuando hay elote cortamos un poco e invertimos para chaporrear en la milpa, el bejuco y monte que hace sombra. Luego esperamos hasta en la tapisca juntamos el maíz sin joloch y la ponemos en lonas, y se desgrana pues nosotros no pagamos desgranadora sino que mi papá compró una criba que es una maya de las gruesas que se conserva desde mucho tiempo para mejor maíz.</p>	<p>¿Trabajas con tu papá en milpa?</p> <p><i>Pues, claro en un terreno llamado tecolote, es rozadura de 1 a 2 años o terreno fértil.</i></p> <p>¿Qué trabajos hacen en la milpa?</p> <p><i>A principios de lluvia como en abril o mayo cuando aún no hay mucho monte sembramos como 2 almudes de maíz, cuando está como de un mes como de 40 cm, mi papá lo segundea o lo fumiga porque ya hay mucho hijuelo de monte. Cuando la milpa está parando punta o reventando nosotros no lo fertilizamos porque no nos gusta contaminar los productos naturales para el consumo.</i></p> <p><i>Cuando hay elote cortamos un poco e invertimos para chaporrear en la milpa, el bejuco y monte que hace sombra. Luego esperamos hasta en la tapisca juntamos el maíz sin joloch y la ponemos en lonas, y se desgrana pues nosotros no pagamos desgranadora sino que mi papá compró una criba que es una maya de las gruesas que se conserva desde mucho tiempo, para mejor maíz.</i></p>

A partir de dos niveles de análisis del texto, podemos fijar la atención en el uso de los términos, expresiones y sinónimos, por un lado y por otro, en las justificaciones de las acciones. Tomemos un ejemplo respecto al uso de términos. Miguel señala “A principios de la lluvia como en abril o mayo, cuando aún no hay mucho monte sembramos como 2 almudes de maíz”. El almud, del árabe *al-mudd*, es una antigua unidad de medida para granos arraigada en el centro y sur de México, se trata de un cajón grueso de madera, cuyas dimensiones varían por zona, rebozado en los bordes superiores con una lámina que sirve para delimitar e indicar el enrasado⁴.

⁴ Consultado el 30 de junio de 2021 en <https://www.slowfood.com/es/el-almud-unidad-de-medida-para-el-maiz/>

La medida del almud, es introducida en México por los españoles, se considera parte de la metrología hispano-árabe, que se ha conservado en México de forma tradicional por las personas que cultivan milpa. Los almudes, son conservados por generaciones entre las familias, así la vida útil de un almud puede ser de dos o tres generaciones. El almud, es una de las medidas que se ha propuesto integrar al aula desde la mirada de las etnomatemáticas⁵ (Ávila, 2014), siendo unidad de medida e instrumento a la vez.

En lo referente al uso de términos, se podría seguir elaborando una narrativa en torno a expresiones como “cuando la milpa está parando punta o reventando”, “mi papá lo segundea”, “chaporrer bejuco y monte”, etcétera. Lo que nos interesa, es señalar la especificidad de este lenguaje y la forma cómo conecta no solo con la actividad sino con la historia de los pueblos. Algunos estudiantes, como Miguel, son capaces de dominar discursos complejos en contextos como la milpa y las actividades a su alrededor. Esto se observa en el segundo nivel de análisis, en las relaciones causales y temporales. Podemos identificar en el texto diversidad de relaciones causales (multicausalidad), que Miguel manifiesta al señalar condicionantes, por ejemplo, “cuando está como de un mes como de 40 cm, mi papá lo segundea o lo fumiga porque ya hay mucho hijuelo de monte.” Aquí, notamos las diferentes posibilidades señaladas, la milpa puede “segundearse”⁶ o puede “fumigarse” cuando alcanza “40 cm” o cuando está “como de un mes”. Miguel, presenta aquí cuatro opciones en la actividad dependiendo de las condiciones de la milpa. La multicausalidad es una característica del pensamiento complejo que se busca desarrollar en la ciencia escolar.

¿Qué variedades de maíz reconocen los alumnos que se siembra y qué importancia les dan?

5 Etnomatemáticas, entendida como “El conjunto de los saberes producidos o asimilados por un grupo socio-cultural autóctono: contar, medir, organizar el espacio y el tiempo, diseñar, estimar e inferir, vigentes en su propio contexto (Villavicencio en Ávila 2014. p. 22).

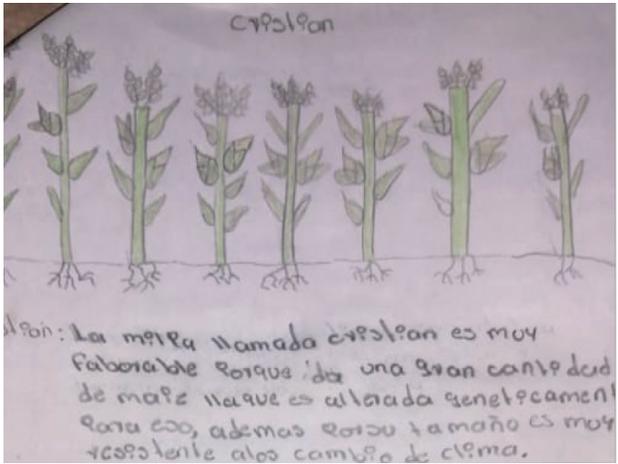
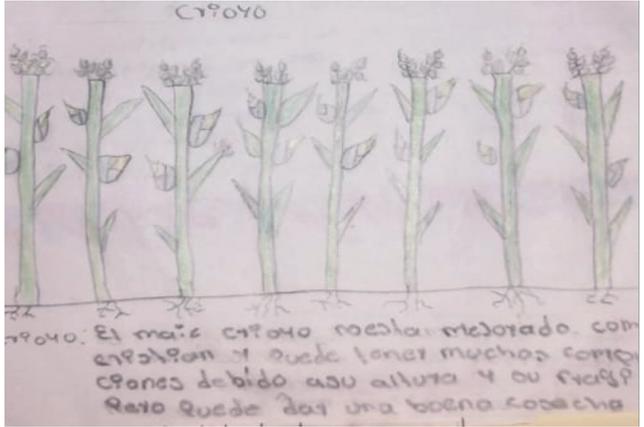
6 Según Dearse. – Refiere a una segunda siembra en la parcela.

En los ejercicios, identificamos que el alumnado habla de tres tipos de maíz, el nativo, el mejorado y el transgénico. En términos académicos, “maíz nativo”, se usa para diferenciar a las poblaciones tradicionales o autóctonas, cuyo cultivo se originó y adaptó por los propios agricultores locales, en contraposición con aquellas que ya han pasado por un proceso de mejoramiento sistemático y científicamente controlado como son las variedades híbridas, mejoradas y transgénicas (Vizcarra; et al., 2013). Respecto al maíz transgénico, este solo es mencionado por pocos alumnos (3), y al parecer, se trata de una confusión al llamar así al maíz mejorado. Cabe señalar, que, en esta zona no se cultiva maíz transgénico.

El alumnado reconoce por su nombre las variedades sembradas y reconoce sus características. Por ejemplo, los dibujos de Vicente de la milpa “Cristian” y de la milpa “Crioyo” (Criollo), este último sería el nativo (ver Tabla 2).

Tabla 2

Dos ejemplos de tipos de maíz que son reconocidas por el alumnado

 <p>Cristian</p> <p>Cristian: La milpa llamada Cristian es muy favorable porque da una gran cantidad de maíz ya que es alterada genéticamente para eso, además por su tamaño es muy resistente a los cambios de clima.</p>
 <p>Criollo</p> <p>Criollo: El maíz criollo (criollo) no está mejorado como el Cristian y puede tener muchas complicaciones debido a su altura y su rango pero puede dar una buena cosecha.</p>

El alumnado reconoce el maíz Criollo, Amarillo, Negro, Rojo (todos nativos), el Cristian, el Z30, el Pioneer 82, el Zapatista, el Pallón, el Cal, el Taxa, el H27 (mejorados). El reconocimiento de las variedades de maíz nativo y mejorado que se siembran y sus características (tamaño, tipo

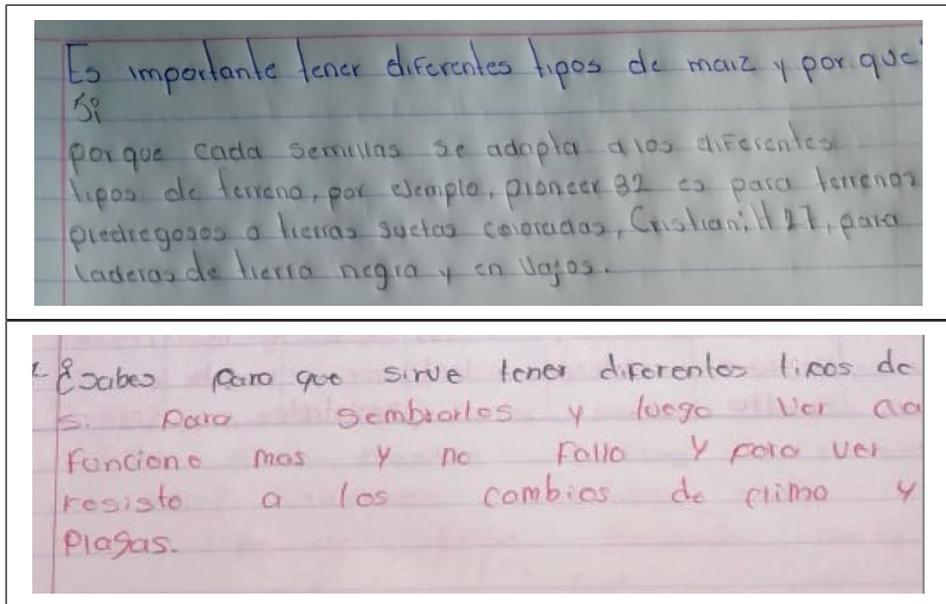
de hoja, resistencia a la sequía, tipo de tierra en la que se siembra, etc.), permiten al alumnado valorar esta diversidad en términos de afrontamiento al cambio climático y el aprovechamiento del territorio.

Es importante anotar, que, el alumnado reconoce la importancia de contar con diversidad de maíz, dado el rango de condiciones que cada variedad tolera, y aunque no lo mencionan de forma explícita, para el afrontamiento al cambio climático. Por ejemplo, un alumno señala “cada semilla se adapta a los diferentes tipos de terreno, como el caso Pioneer 82, es para terrenos pedregosos tierras sueltas coloradas, Cristian, H27, para laderas de tierra negra y en bajos”. Otra alumna resalta la importancia de contar con diversos tipos de maíz “para sembrarlos y luego ver cuál funciona más y no falla y para ver cuál resiste a los cambios de clima y plagas” (ver Tabla 3).

En estos extractos, además de volver a observar el pensamiento complejo, en el que múltiples aspectos deben tomarse en cuenta, identificamos que el alumnado considera valiosos para conservar la diversidad. Cabe recalcar que en los ejercicios se mencionan otros, como los usos culinarios.

Tabla 3

Dos extractos de ejercicio del alumnado, en referencia a la importancia de contar con diversidad de maíz



Reflexiones finales

La escuela tiene un papel importante, no solo en la transmisión del conocimiento, sino en recuperar y recrear los saberes del alumnado y sus comunidades. Conocimientos basados en la experiencia de vida, como lo mostramos en este caso específico, con el trabajo en la milpa. La escuela, puede aportar al desarrollo de identidades, agencia y bienestar de alumnos y alumnas participando en legitimar los saberes propios. Para el alumnado de la escuela secundaria del poblado de Nicolás Ruíz, con alta marginación, el reconocimiento de sus saberes y prácticas, viene a insertarse, además, en procesos asociados a la justicia social. Sin embargo, la exclusión sistemática por parte de la escuela, hacia los saberes del alumnado, su consideración subordinada a otros saberes, deja de lado, como mostramos brevemente en este capítulo, una riqueza importante y una oportunidad inigualable para abordar problemas socialmente significativos. En este

caso, los conocimientos acerca de la milpa, dan lugar a la reflexión respecto su relevancia y su papel en la generación de soberanía e independencia.

Un ejemplo de tema relevante, es la adaptación de la agricultura tradicional al cambio climático que depende de la transmisión del conocimiento empírico intergeneracional. Esta transmisión, se ha visto interrumpida, porque los jóvenes muchas veces, deciden ya no participar en ella. Si bien, la escuela no puede hacerse cargo de la transmisión de este conocimiento, sí puede ser un espacio en el que se valore lo que los estudiantes saben y lo que los campesinos y cocineras hacen. Como hemos visto en los resultados, algunos de los estudiantes tienen conocimientos amplios sobre la milpa, y aunque algunos están alejados de esas prácticas, la escuela es un espacio propicio para la socialización y valoración de la que lo que cada uno sabe y hace.

Hemos presentado cómo el lenguaje que algunos estudiantes manejan en relación con el trabajo en la milpa y la diversidad del maíz, se especializa y refiere a su participación periférica legítima, y muestra un pensamiento complejo. Este manejo del lenguaje es fundamental para el aprendizaje de las ciencias; no obstante, estos conocimientos y capacidades muchas veces pasan desapercibidos para el profesorado, generando condiciones desfavorables para los estudiantes de pueblos indígenas y campesinos.

Los planteamientos cerrados de los planes y programas de Ciencias Naturales, no dan lugar a que se generen actividades en los que estos conocimientos se reconozcan, se valoren, se profundicen, y se relacionen con los saberes escolares científicos. Dado que algunos estudiantes saben respecto a la milpa, y queda claro en un caso como el de Miguel, que aquí hemos presentado, se evidencia que son oportunidades perdidas, no solo para el aprendizaje, sino también para la transmisión y fortalecimiento del conocimiento que es necesario para enfrentar problemas actuales como el cambio climático y la autonomía alimentaria. La inclusión de los pueblos indígenas en las políticas de cambio climático, es impostergradable y

necesaria si se quiere abonar a la justicia social, que, a su vez, es condición de la justicia climática (Guzmán; et al., 2008). Ante nuestra pregunta sobre cuál es el papel de la escuela en ello, en este trabajo buscamos aportar evidencias a favor de la importancia de recuperar, valorar y problematizar en la escuela el conocimiento del alumnado y de sus comunidades.

Agradecimientos: A los alumnos y las alumnas de la escuela secundaria Técnica No. 113 de Nicolás Ruíz, por permitirnos conocer y reconocer sus saberes en torno a la milpa.

Referencias

Altieri, M. & Toledo, V.M. (2011). The agroecological revolution of Latin America: rescuing nature, securing food sovereignty and empowering peasants. *The Journal of Peasant Studies*, 38 (3), 587–612.

Ávila, A. (2014). La etnomatemática en la educación indígena: así se concibe, así se pone en práctica. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(1), 19-49.

Brown, B. A. y Kelly, G. J. (2007). When clarity and style meet substance. Language, identity and the appropriation of science discourse. En W.-M. Roth y K. Tobin (Eds.) *Science, learning, identity*, (pp. 283-299). Sense Publishers.

Carrillo Trueba, C. (2016). Gente de maíz, maíz como gente. Variación y estabilidad en el infinito complejo-maíz. *Ciencias*, 118-119:4-11.

Carter, L. y Smith, C. (2003). Re-visioning science education from science studies and future perspective. *Journal of future studies*, 2003. 7(4):45-54.

Ebel, R., Méndez-Aguilar, M.J y Putnam, R. (2018). Milpa: One sister got climate-sick. The impact of climate change on traditional Maya farming systems. *International Journal of Sociology of Agriculture and Food*, 24 (2), 175 – 19.

Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. 21ª Ed. Madrid. Siglo XXI, España.

Freire, P. (2010). *Pedagogía de la indignación*. Morata, Madrid,

García Franco, A. y Gómez Galindo, A.A., (2020). *Aprendiendo en la milpa* (En español, tsotsil y tseltal). UAM, México; ISBN 978-607-28-2036-4.

Giroux, H. (1997). *Los profesores como intelectuales. Hacia una pedagogía crítica del aprendizaje*. Paidós, México.

Giroux, H. (2003). *Pedagogía y Política de la Esperanza: teoría, cultura y enseñanza: Una Antología Crítica*. Amorrortu, Buenos Aires.

Gómez Galindo, A.A., García Franco, A., González, L. & Torres Frías, J.C. (2019). Cultural diversity and evolution: looking for a dialogical teaching perspective, (pp.227- 247) In: Harms U., Reiss M. (eds.) *Evolution Education Re-considered*. Springer, Cham.

Guzmán, J., Cortés Guzmán, M., Paz, B., Eslava, L., Díaz, F., Solorio, I. y Arredondo, A. (2008). La política climática de México y el empoderamiento de los pueblos indígenas mediante su participación en la arquitectura institucional de la gobernanza climática (MILPA-UNAM), 2021. Reporte de investigación. Johnson, D. P. *Contemporary Sociological Theory. An Integrated Multi-Level Approach*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-76522-8>

Kato, T. A., Mera, L. M., Mapes, C., Serratos, A., y Bye, R. (2009). *Origen y diversificación del maíz: una propuesta analítica*. México: CONABIO.

Lave, J. (2001) La práctica del aprendizaje. En Chalkin, S. y Lave J (Comps.). *Estudiar las prácticas, perspectivas sobre actividad y contexto* (pp.15-45), Buenos Aires: Amorrortu.

Lave, J. (2009). The practice of learning. En Knud Illeris (Ed.), *Contemporary theories of learning, learning theorists...in their own words*; (pp. 209- 217). NY: Routledge.

Lave, J., & Wenger, (1991). E. *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press, <https://doi.org/10.1017/CBO9780511815355>

McKinley, E. (2011). Locating the global: culture, language and science education for indigenous students. *International Journal of Science Education*, 27 (2), 227 - 241.

Milne, C., Tobin, K. y DeGennaro, D. (2015). *Sociocultural studies and implications for science education. The experiential and the virtual*, (pp. 213-230). Springer Netherlands Springer.

Olivé, L. (2009). Por una auténtica interculturalidad basada en el reconocimiento de la pluralidad epistemológica. *Pluralismo Epistemológico*, CLACSO, México.

Pozzer, L. L. y Jackson, P. A. (2015). Conceptualizing identity in science education research: Theoretical and methodological issues. In C. Milne, K. Tobin & D. Rivero-Romero, A.D., Moreno-Calles, A.I., Casas, A. et al. Traditional climate knowledge: a case study in a peasant community of Tlaxcala, Mexico. *J Ethnobiology Ethnomedicine* 12, 33.

Ramos-de Robles, L., Garibay Chávez, G., y Curiel Ballesteros, A. (2019). Identification, collection and consumption of weeds and wild vegetables in Mexican communities: institutionalized local ancestral indigenous knowledge as ecological literacy, place and identity. *Cultural Studies of Science Education*, 14, 1011–1030. <https://doi.org/10.1007/s11422-017-9852-y>

Rivero-Romero, A.D., Moreno-Calles, A.I., Casas, A. et al. (2016). Traditional climate knowledge: a case study in a peasant community of Tlaxcala, Mexico. *J Ethnobiology Ethnomedicine*, 12, 33. <https://doi.org/10.1186/s13002-016-0105-z>

Speed, S. (2006). Entre la etnografía, antropología y los derechos humanos. Hacia una investigación activista y comprometida críticamente. *Alteridades*, 16 (31): 73-85.

Vizcarra Bordi, I., Thomé Ortiz, H. y Rincón Rubio, A.G. (2013). Maíces nativos en estrategias alimentarias campesinas feminizadas frente al cambio climático. *Debates biocientíficos y ecofeminismo crítico, Veredas* 27:43-67.

Walsh, C. (2009). Interculturalidad crítica y pedagogía de-colonial: Apuestas (des) del in-surgir, re-existir y re-vivir. In: Melgarejo, P. (Comp.) *Educación Intercultural en América Latina: memorias, horizontes históricos y disyuntivas políticas*, Plaza y Valdés, México.

Capítulo 3

Identificar la hegemonía curricular en la enseñanza de las ciencias en la escuela rural salvadoreña y sus desafíos multiculturalidades: una aproximación exploratoria e interpretativa

Alex Wilfredo Canizález

Universidad de El Salvador a Distancia
alex.canizalez@ues.edu.sv

Pedro Ticas

Universidad Pedagógica de El Salvador
pedro.ticas@uped.edu.sv

Néstor Alcides Alfaro Pozas

Universidad de El Salvador a Distancia
nestor.alfaro@ues.edu.sv

Introducción

El presente trabajo es de carácter exploratorio, relacionado con la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en y desde la ruralidad y multiculturalidades, que no cuenta en este tipo de estudios, a pesar de que el 66% de las escuelas salvadoreñas son rurales (MINEDUCYT, 2019). Esto, nos ha llevado a hacer una revisión de documentos oficiales y otras iniciativas con las que se correlaciona, de manera directa e indirecta, el tema que se desarrolla en este capítulo. Si bien sabemos que el aprendizaje

no es una transferencia mecánica y directa de la enseñanza, al mirarlo como un proceso dialéctico cobra sentido, y nos hace ver con mayor claridad la problemática de la ineficaz enseñanza y aprendizaje dominada por los modelos tradicionales y la visión del currículo educativo hegemónico, propio de las corrientes neopositivistas introducidas en El Salvador, en la Reforma Educativa de Beneke desde 1968 y que aún persisten.

El objetivo de este capítulo, es exponer algunas reflexiones relacionadas con la necesidad de identificar la hegemonía curricular, que, se impone a la escuela para repensar la educación científica escolar salvadoreña, que se brinda a las actuales generaciones, conscientes, de que este tipo de educación trasciende social y culturalmente al aula y a la escuela. El texto, se organiza en 8 partes a saber: la primera, describe aspectos multi-pluriculturalidad rural en la enseñanza escolarizada de las Ciencias Naturales, desde el territorio: la trilogía familia-comunidad-escuela; la segunda, contiene una breve descripción de la educación en el país; en el tercero, expone una idea central, del saber en la enseñanza; en el cuarto, se comparten algunas ideas de la enseñanza rural en la trilogía familia-comunidad-escuela; en la quinta parte, se señalan algunas consideraciones aproximativas al estado de las ciencias y enseñanza en El Salvador; en la sexta, se presentan aspectos que tratan la educación científica escolar: finalidad y propósitos en El Salvador; en la séptima, se describen, sucintamente, algunas estrategias metodológicas en la actualidad más utilizadas, en el aula de ciencias en la escuela salvadoreña; finalmente, producto del trabajo desarrollado, se comparten algunas reflexiones.

Multi-pluriculturalidad rural en la enseñanza escolarizada de las Ciencias Naturales desde el territorio: la trilogía familia-comunidad-escuela

El tema nos provoca diversas categorías de estudio. En primer término, se trata de definir qué entendemos por multi-pluriculturalidad rural, que, supone la preexistencia del concepto de etnicidad cultural, social, etaria,

familiar, territorial, etc. En segundo lugar, la definición, o al menos una aproximación, al concepto de educación escolar y finalmente, a la articulación entre familia-comunidad-escuela.

En la misma línea, habríamos de explicar el concepto de multi-pluriculturalidad, orientado a la enseñanza escolar rural. Empero, de no extender más este trabajo, por ahora, nos quedaremos únicamente con las primeras tres categorías que señalo, aplicadas al caso salvadoreño.

Multi-pluriculturalidad rural, educación escolar y familia-comunidad-escuela

Debemos comenzar por señalar que el concepto de enseñanza o educación rural en función de la multi-pluriculturalidad, resulta una abstracción epistémica y paralelamente, un posible concepto excluyente. Las razones de esta consideración, se hallan fundamentadas en la noción que el principio de la enseñanza escolar y no escolarizada, se haya en la cultura, en las múltiples y disimiles configuraciones culturales de la población. Así pues, debemos, en primera instancia, acudir al encuentro, conocimiento y definición de la cultura, para definir y determinar qué tipo, forma, figura o clase de enseñanza escolarizada debemos realizar. Partir del sentido opuesto, es decir, pensar, formular, diseñar y ejecutar formas de enseñanza desde los componentes técnicos, método, metodológicos, pedagógicos y epistémicos del currículo escolar, no hace más que acentuar la antigua política positivista del determinismo mecanicista y academicista de la enseñanza. No es la enseñanza escolarizada lo que determina el pluriculturalismo sino a la inversa.

En esa misma línea, si se trata de la enseñanza multi-pluricultural aplicada al territorio rural, el asunto se torna más concreto, pero, también, más holístico. Las multi-pluriculturalidades constituyen, al igual que en el medio urbano, las más diversas configuraciones pluri-multiétnicas conformadas por múltiples formas sincréticas que los grupos humanos rurales adoptan

temporal o eventualmente o que, en algunos casos, asimilan de manera permanente. Sin duda, en la mayoría de los casos, ha sido este sincretismo cultural el instrumento idóneo para no desaparecer como estructura cultural, como configuración identitaria. Precisamente, el uso de este instrumento es lo que convierte a la enseñanza y el aprendizaje escolarizado en una categoría compleja y holística, por su variabilidad constante en el tiempo y el espacio.

En ese tenor, no es pues, la enseñanza escolarizada el objeto que se construye, sino más bien, la misma pluri-multiculturalidad que se convierte en el punto de partida y llegada mediante un proceso ascendente de reafirmación y fortalecimiento de las múltiples y diversas identidades familiares, comunitarias y escolares. En esta línea, no es la enseñanza rural el objeto que en su sentido más profundo se construye, esta es apenas, una determinación del objeto; en realidad, la construcción consiste en destinar a lo multi-pluricultural el lugar que le pertenece en la enseñanza escolarizada. Ese lugar, corresponde a su Ser, es decir, al punto de partida sobre el cual se construye la enseñanza y el aprendizaje rural.

Lo rural, así como todas las identidades, está referido a diversas acepciones. Lo rural, aplicado a lo cultural, no se halla sometido al determinismo geográfico, comprende también cosmovisiones, proyectos de vida, formas y contenidos de la cotidianidad que revelan conceptos de producir y reproducir el mundo. Surgen entonces, diversas definiciones para diversas categorías epistémicas, que, se revelan en la realidad rural vertiginosamente, emergentes, eventuales o circunstanciales con un tiempo de vida determinado por la condición que la genera. En esas categorías ontológicas emergentes, lo rural, es el Todo, aquello que se configura y ofrece en el marco de las identidades, los elementos que le definen y que le otorgan la condición del Ser.

Entonces, el concepto de lo rural, parece ser más una noción geográfica determinista que, una categoría esencial de identidad. Visto el concepto,

surgen disímiles interpretaciones, que pueden ir desde el orden geográfico, hasta el peyorativo discriminativo. Sobre este último, las razones son históricas. Desde siempre, lo rural ha sido puesto en el escenario del rezago, de lo pre-civilizado. De hecho, los mismos modelos educativos implementados en el país se han ocupado de diseñar y abordar la enseñanza en lo rural como sinónimo de lo que llamo “trato especial”, lo cual indica una forma de discriminación de lo rural.

Uno de los principales problemas de este país en materia de enseñanza escolarizada, ha sido su condición de subordinación histórica al vaivén de modelos educativos externos y la inexistencia de lo propio. Esa supeditación económica, se ha ampliado a la supeditación académica. A pesar de contar con intelectuales y académicos de primer nivel, su espacio y oportunidad de aporte ha sido restringida o desvalorada. En realidad, el país continúa siendo el lugar perfecto para la implementación de experimentaciones teóricas y empíricas. Ha sido y continúa siendo, pues, el laboratorio de múltiples ensayos y cuanta cosa se les ocurre a los países que financian programas o proyectos escolares. Es, en resumidas cuentas, un modelo educativo sin nombre, sin identidad. Por ello, la enseñanza escolar no refiere un constructo con sentido teleológico, sino más bien, una práctica que hipotéticamente resuelve el saber pero que contrariamente, profundiza el desconocimiento.

Desde la premisa anterior, por tratarse de modelos educativos efímeros y circunstanciales, muy poco puede aducirse a la enseñanza rural y menos aún, a sus particularidades y singularidades. Un breve recorrido por la historia de esta educación, nos ayudará a comprender su histórico estado de vulnerabilidad y ausencia teleológica.

Breve reseña sobre la Educación Nacional

Anticipamos que la construcción epistémica del concepto de enseñanza rural, todavía constituye una tarea pendiente en el diseño de la educación

nacional. No se haya delimitada, filosóficamente conceptualizada y, en consecuencia, no cuenta ni con método ni metodología propia, que determine su aplicación práctica y teórica, en simples términos, nunca, a través de la historia, ha sido concebida como objeto de la educación. Sin embargo, es imperativo destacar que han sido los docentes y autoridades escolares de cada centro educativo quienes, por iniciativa y esfuerzo propio han creado metodologías de enseñanza en búsqueda de respuestas específicas a las diversas realidades poblacionales y territoriales, esto es quizás, lo más cercano a pensar la educación multi-pluricultural y multiétnica.

Así pues, por las razones que exponemos en los párrafos anteriores, la enseñanza escolarizada rural, es todavía una tarea pendiente, un constructo que requiere y demanda de la participación de la multi- interdisciplinariedad que le otorgue una condición propia de su sujeto y su objeto. En tales circunstancias, la enseñanza escolarizada rural, multiétnica, multicultural, pluriétnica y pluricultural se haya muy lejos de ser pensada y menos aún aplicada en los programas educativos de este país. En realidad, dichas configuraciones identitarias culturales e identitarias solo figuran en el discurso, pero sin la mínima comprensión de su significado.

Ciertamente, tomaría mucho tiempo detallar los pormenores teóricos, pedagógicos y empíricos que el concepto de la Educación Nacional, ha experimentado desde sus primeros asomos académicos. En términos generales, la historia de la educación salvadoreña comienza en la cuarta década del siglo XX, esto significa que, la tarea de plantear la problemática de la educación, de acuerdo a criterios de proyección y previsibilidad como uno de los componentes más importantes del estado, fue alejada y hasta ignorada por las Administraciones Públicas de gobierno. “La primera concepción planeada de la educación nacional está contenida en el Decreto N°17 publicado en el Diario Oficial N° 267 del 8 de diciembre de 1939. Antes de esta fecha lo que ahora es el Ministerio de Educación pertenecía al llamado Ministerio de Relaciones Exteriores, Justicia e Institución Pública. A partir de la reforma educativa del 8 de diciembre de

1939 con fines y objetivos precisos, se inicia la autonomía del Ministerio de Educación. La reforma de la educación de 1939/1940 fijó los marcos o esquemas que el nivel primario conservó hasta la década de los 60⁷. En realidad, en las décadas de los 60 y 70, la llamada Escuela Vocacional, se encargaba de preparar personas con habilidades y destrezas para Corte y Confección, Taquimecanografía, “técnicas de belleza”, arte y decoración y diversas actividades que convirtieran el conocimiento académico en simple instrucción de oficios, derivado de la eterna condición de una cultura de la esclavitud aceptada y asimilada durante el período Colonial de la servidumbre vigente hasta nuestros días.

Sin duda, en El Salvador, la enseñanza escolarizada de hoy en día, insiste en modelos educativos generalizados confundiendo con ello la universalidad de la educación con el determinismo educativo. Este modelo se sustenta en “buenas prácticas” educativas, excluyendo con ello a quienes intervienen en la formación del pensamiento de los individuos desde sus primeros años de vida. Admitir la noción de “buenas prácticas”, implica excluir y discriminar todas las múltiples formas y mecanismos que docentes o trabajadores de la educación han logrado sostener durante toda la historia de la educación nacional. Nuevamente, el concepto de “buenas prácticas”, refleja una copia subjetiva y mal entendida. Contrariamente, la enseñanza escolarizada salvadoreña pensada y aplicada por los docentes de todos los niveles educativos, debe ser comprendida como Unidad y Opuesto de lo multi-pluriétnico. La Unidad de su carácter filosófico consiste en su propio pensamiento universal traducido en sistemas de información, colocación y asimilación de códigos comunes que facilitan su Inter vínculo. Su carácter Opuesto, comprende las diversidades intranacionales que intentan asimilar esos códigos pero que, dada su propia historia y la historia de sus hechos, no logran incorporarse ni asimilarse. Pero, la enseñanza escolarizada también

7 S., Alejandro, Historia de la educación en El Salvador, S/E, El Salvador, 2008. S/Np; Citado en: Ticas, Pedro, *La educación en El Salvador: praxis y pensamiento en el siglo XXI*, Universidad Pedagógica de El Salvador Dr. Luis Alonso Aparicio, 2009, pp. 41.

contiene otros elementos que circundan el arte de enseñar, aprender y educar.

La globalización (expresada filosóficamente desde el determinismo geográfico y políticamente desde el principio geopolítico de regionalización), adquiere un carácter predominantemente unilineal que obliga a intelectuales, académicos, docentes e investigadores a articular los procesos de enseñanza con temas afines (en algunos casos impuestos por la moda, coyuntura o mercadotecnia) que conducen peligrosamente a conocer más sobre el otro, lo otro, que sobre el mismo yo; esto significa la imperiosa necesidad de profundizar más en lo propio y pasar de la concepción *informativa de la enseñanza* a una concepción predominantemente *formativa*.

En esa línea, la educación entendida como proceso de ascensión del sincretismo enseñanza y aprendizaje, conocimiento y predicción del devenir social, constituye uno de los instrumentos fundamentales de la educación en la que desde luego, como señalo en otros trabajos, el MÉTODO constituye el elemento fundamental para la determinación de Cómo aprendemos y Cómo enseñamos, ese MÉTODO que resulta una abstracción epistémica se convierte en realidad en el compuesto teórico más importante para determinar la política (ideología), estructura y práctica de la educación en cualquiera de sus niveles, dicho de otra manera, “equivocar el MÉTODO, puede implicar el desprendimiento pleno de lo propio y la invisibilización de lo histórico” (Ticas, 2009), llámese en este caso, lo histórico multi-pluricultural y multiétnico.

El Saber en la enseñanza

Hemos señalado la imperativa necesidad sobre la construcción del Método, en razón del método desde sus particularidades y singularidades aplicado a las formas de enseñanza en el ámbito rural.

En su sentido holístico, el Saber en educación, implica crear y recrear todas sus formas, figuras, contenidos, símbolos y otros tantos, que, resultan imposibles de describir y explicar en un mismo intento teórico. Las formas de *saber y hacer en la enseñanza educativa*, se complejizan con la acelerada intervención tecnológica. Tal como sucedió en el paso del capital agrícola al capital industrial, ahora la tecnología invade los hemisferios del pensamiento ordenado y trastoca la ruta del conocimiento sostenido y organizado en distintas escuelas de pensamiento. Como resultado de la alteridad del conocimiento, la tecnología mal empleada supedita el razonamiento, la interpretación y análisis del pensamiento sometiéndolo al aprendizaje efímero, virtual y dependiente que resuelve el Saber temporal y circunstancial, pero que muy poco contribuye a la generación de pensamiento abstracto y concreto.

Encontramos entonces, en materia de enseñanza en el ámbito rural y urbano, el uso desmedido y probablemente inapropiado de los recursos tecnológicos al servicio de la educación. Convertimos la enseñanza en una cantidad de códigos desarticulados que, si bien generan abundante *información*, dichos códigos no alcanzan su mayor realización en el pensamiento, por carecer de estructura ontológica. No es pues, el asunto del Saber un asunto de abundancia informativa, esto, sin duda, amplía los datos, más bien, se trata de que esos datos o información, sean debidamente procesados en el pensamiento mediante un proceso ascendente de lo abstracto-concreto-abstracto, explicado y objetivado. Ese proceso demanda mayor nivel de precisión, cuando se trata de las particularidades y singularidades multipluriculturales.

Pero, el asunto del Saber no se resuelve únicamente en materia de la enseñanza escolarizada, esta, es apenas, una de las formas. En realidad, en virtud del desarrollo y avance de las sociedades, las maneras de enseñar se tornan más complejas. Su complejidad no está referida a su aplicación, sino a su conceptualización. Es necesario pues, construir políticas nacionales (entendiendo las naciones como las entidades e identidades culturales

más allá del concepto político de estado). “Las políticas educativas se establecen a partir de cometidos históricos, culturales, económicos y sociales que construyen una nación en función de su propio devenir” (Ticas, 1994, p. 42).

Ciertamente, nada hay más lejano a la promulgación de una política educativa seria, eficiente, con calidad y rigurosidad académica que la adopción y asimilación de modelos ajenos.

La educación se conforma por una serie de hechos epistemológicos y empíricos que concatenados por la historia y de quienes la hacen posible, logra transformarse en virtud de su desarrollo y adquirir su propia identidad que representa y constituye la identidad de lo propio lo otro y de los otros (Ticas, 1989, p. 32).

Precisamente, al respecto de la asimilación de modelos ajenos, el estudio histórico de la educación en El Salvador, se torna complejo debido a la multiplicidad heurística de sus efímeras políticas, especialmente, en los últimos 30 años, en los cuales ha predominado una teoría positivista por demás obsoleta, anacrónica y particularmente fuera de contexto nacional. En este país, el uso del modelo de enseñanza escolástica (desde luego muy lejos de los principios de Aristóteles y Santo Tomás de Aquino, retomados casi tres siglos después por de Sor Juana Inés de la Cruz y Carlos de Sigüenza y Góngora), pone en evidencia la más ex profesa pobreza del método científico y coloca al intelecto en el submundo de la subordinación, la dependencia y la condición de servidumbre colonial. No cabe duda, de que, la historia pesa en el cuerpo de las formaciones sociales humanas. Políticas educativas cortoplacistas, mecanicistas e instruccionalistas, han predominado en la formación académica nacional. El tecnicismo empirista, constructivista y predominantemente evolucionista, ha convertido el *saber* en *hacer*, es decir, en procesos de conocimiento especulativos, superficiales y practicistas. Debo indicar entonces, que, frente a este modelo educativo, en virtud de la enseñanza, el profesor se obliga al aprendizaje continuo, a

la competencia y competitividad permanente con similares nacionales e internacionales, sobre todo, frente al nuevo orden mundial de la economía regionalizada. Frente a tales regulaciones globales, deben fortalecerse las particularidades e identidades que constituyen formas de expresión institucional, cultural, económica, social, grupal e individual manifiestas en cualquiera de las formas de la actividad humana simple y compleja (Ticas, 1992).

Hoy, sincrónicamente con la historia de las sociedades, las nuevas formas de presencia de estas identidades, requieren del desarrollo de sus principales elementos, de aquellos que las conforman, agrupan y reproducen, de manera que, el *todo social* se articule funcionalmente. En este siglo, pensar la identidad filosófica-educativa, significa la interacción intra e inter-sistémica institucional. Las identidades de hoy, ya no son las identidades cerradas de los micro mundos de los siglos anteriores; en realidad, debemos fortalecer las particularidades identitarias que garanticen la sobrevivencia étnica de las poblaciones que habitan en los espacios rurales, la enseñanza pues, se convierte en instrumento de resistencia étnica y traspasa los límites de su sometimiento teórico conceptual reduccionista.

La enseñanza rural en la trilogía Familia-Comunidad-Escuela

Durante más de 20 años, hemos señalado que, en su sentido más holístico, la educación se halla conformada por lo político, académico y cultural. Al respecto, pensar la educación en su apartado “enseñanza escolarizada”, significa diseñarla, organizarla y ejecutarla desde las premisas básicas de su cometido y función histórica, multi-pluricultural, multiétnica, filosófica, empírica y teórica, en la que, su misma construcción implica la creación, producción y reproducción de pensamiento, conocimiento y cultura; todo ello, a partir de las correlaciones particulares de las mismas micro sociedades locales territoriales.

La educación solo puede comprenderse en virtud de las interrelaciones entre la familia, comunidad y escuela. Las tres cumplen con su cometido cuando se hallan articuladas bajo el mismo propósito, con el mismo proyecto de nación. Si esto no existe, la educación en cualquiera de los niveles escolares, estará siempre sujeta a las improvisaciones, proyectos efímeros y, en consecuencia, a los bajos de niveles en la calidad de la misma.

La familia es el núcleo de la sociedad, porque en ella se reproduce la cultura, proyectos de vida, cosmovisiones, organización, filosofía, historia y porvenir de cada uno de sus miembros y de la nación, del Estado. En esa línea, la inclusión de la unidad familiar en la escuela no debe ser nunca utilitaria ni circunstancialmente. La inclusión, debe ser una expresión de la formación de un proyecto de nación y de vida conjunto entre el Estado y la familia, en favor de cada estudiante. Así las cosas, la educación cumple su función y principio humanista y su propia realización.

La comunidad representa el interés común de los estudiantes que asisten a los centros educativos. La concepción del mundo que poseen, los intereses particulares y colectivos que rigen su vida cotidiana, la organización colectiva para que el interés comunitario se vea representado y cumplido en el centro educativo. Así pues, la participación de la comunidad en las disposiciones escolares se vuelve más dinámica, comprometida y desde luego, transformadora de su propia realidad.

La escuela asume su condición de representación institucional del Estado, de la filosofía que mueve la dinámica de formación educativa. Pero, la escuela no está representada en la infraestructura, su representación consiste en promover y difundir un proyecto de nación, una visión del mundo que el Estado construye para su propia realización. La escuela no constituye el espacio de información académica escolar, esa, es una de sus funciones. La escuela debe convertirse en la esfera que acompaña la filosofía y proyecto de vida de cada estudiante, docente y autoridad escolar; la escuela, es el

punto de llegada y no el punto de partida de la configuración identitaria de los individuos. En ella se expresan las más diversas cosmovisiones de las particularidades territoriales en la que habitan los individuos y sobre el resto de la nación. “La escuela es territorio y el territorio es educación”. Esta frase que ha acuñado el Dr. Ticas durante más de 25 años, constituye la principal apuesta a la construcción epistémica de reconceptualizar el sentido teleológico y ontológico de la escuela como otro instrumento de articulación identitaria para la enseñanza y el aprendizaje.

Consideraciones aproximativas al estado de las ciencias y enseñanza en El Salvador

Como señalamos anteriormente, en el caso salvadoreño, iniciamos por proponer la construcción de procesos ascendentes orientados a la enseñanza de las ciencias mediante el reconocimiento y configuración de lo multi-pluricultural. De modo que, la enseñanza de las ciencias aplicada desde y para la conformación intercultural de la sociedad nacional, puede lograr mejores cometidos.

El estado de la educación escolarizada en El Salvador y particularmente en el campo de las ciencias, requiere de mayores y mejores precisiones, de hecho, requiere como primer paso, su propia discusión, análisis y construcción. Si bien, surgen excelentes aportes teóricos y empíricos de buena parte de estudiosos, académicos, intelectuales o grupos de la sociedad, todavía falta mucho por desarrollar en esta esfera del conocimiento. En esas circunstancias, la noción de pensar y describir el estado de la cuestión de las ciencias en el país, todavía es limitado. El poco desarrollo de esta esfera en las políticas educativas públicas, se convierte en serio obstáculo. Así que, entonces, en el país, muy poco puede decirse sobre la enseñanza de las ciencias como objeto y menos aún como instrumento intercultural. Sin embargo, pese a las múltiples dificultades, muchos investigadores, académicos y estudiosos del tema, han propuesto y desarrollado diversas innovaciones tecnológicas, técnicas, mecánicas, agrícolas, biológicas,

etc., que les ha permitido incursionar con más dominio en el campo de las ciencias y su cometido.

Así pues,

[...]Debida cuenta del propósito intrínseco de las ciencias naturales y de sus particularidades cognitivas y experimentales, corresponde al orden de las contrastaciones teórico-metodológicas el estudio constante de los asuntos vinculados al Método en Ciencias Naturales y particularmente, de cómo se realiza, produce y ejecuta dicho método en el proceso de enseñanza y aprendizaje en los distintos niveles de educación escolarizada, en este caso, en educación superior. Para ello resulta necesario e impostergable conocer Qué aprenden y Cómo aprenden los estudiantes, pero también resulta impostergable conocer y explicar Qué enseñan y Cómo enseñan los docentes. En tal contexto, responder a dichos generadores lógicos resulta más que una conjunción de enunciados, esto es, la elaboración descriptiva de las actividades que responden a tales generadores. Más bien, corresponde al interés del estudio constante de manera sostenida dar cuenta de la diversidad, los cambios y las contrastaciones teóricas, metodológicas o empíricas que surgen en dicho quehacer y puedan ser explicadas sincrónicamente [...]. (Ticas, 2018, p. 32)

Casi siempre que nos referimos a la enseñanza y el aprendizaje, pensamos inmediatamente en el docente y estudiantes, e imaginamos que la enseñanza se trata de saber *cómo* se enseña y *qué* se enseña y que, en consecuencia, el aprendizaje está referido únicamente a saber *Qué* aprendemos y *Cómo* aprendemos. Ciertamente esta percepción se halla articulada al simbolismo de la escuela por la que, la mayoría de la población ha pasado en algún momento de su vida. En esa línea, el concepto de escuela, se asocia rápidamente a la infraestructura (cemento, adobe, palmas o cualquier material del que estuviere construida). Precisamente, esta idea de infraestructura, resulta ser, en buena parte de sociedades, la figura más importante que supedita la condición de enseñar y aprender al determinismo material y al reduccionismo cognitivo. No obstante, contrariamente a ello, no es la condición de la infraestructura lo que determina el conocimiento. Aceptar dicha aseveración, equivaldría a la aceptación que los pobres no pueden aprender debido a su condición económica de vida y a subsumirlos

en una de las mayores expresiones de racismo y clasismo biopsicosocial en el sentido que, la mayor parte de escuelas en El Salvador, se hallan en condiciones de infraestructura limitada.

Empero de las condiciones en las que se encuentren, la enseñanza responde a las dos formas indispensables del pensamiento:

“... la intuición y la representación” en el que,

[...] este último es, manifiestamente, el método científico correcto. Lo concreto es concreto porque es la síntesis de múltiples determinaciones, por lo tanto, unidad de lo diverso. Aparece en el pensamiento como proceso de síntesis, como resultado, no como punto de partida, aunque sea el verdadero punto de partida, y, en consecuencia, el punto de partida [22] también de la intuición y de la representación. En el primer camino, la representación plena es volatilizada en una determinación abstracta; en el segundo, las determinaciones abstractas conducen a la reproducción de lo concreto por el camino del pensamiento [...]. (Marx, 2007, p. 21)

En el pensamiento, estas dos formas se ocupan de darle origen al vínculo entre dos pensamientos: el que emite la imagen (idea, practica) y el que la recibe (concepto definido por el pensamiento y expresado a través de la representación). Pero, ¿puede esa representación convertirse en obstáculo epistemológico? En realidad,

La noción de *obstáculo epistemológico*, puede ser estudiada en el desarrollo histórico del pensamiento científico y en la práctica de la educación. En uno y otro caso, este estudio no es cómodo. La historia, por principio, es en efecto hostil a todo juicio normativo. Pero, si se quiere juzgar la eficacia de un pensamiento, hay que colocarse en un punto de vista normativo. Todo lo que se encuentra en la historia del pensamiento científico, dista mucho de servir efectivamente a la evolución de este pensamiento. (Bachelard, 2000, p. 19)

Dista mucho, entonces, el carácter normativo del concepto de ciencia que, a la luz de la especulación, se reproduce en buena parte de las instancias académicas. No es la norma su principal y fundamental sustancia.

Por el contrario, la ciencia como tal, deviene de procesos epistemológicos. Requiere de construcciones y reconstrucciones en el tiempo, espacio y sujeto. Su variabilidad depende de sus propias adecuaciones, sustentadas por la misma realidad. Sobre esas múltiples formas de variabilidad sincrónicas a las modificaciones del sujeto y, en consecuencia, a las reconstrucciones del sujeto en relación con su objeto, la objetividad de la ciencia resuelve una condición del sujeto-objeto, pero no de su Todo. En esa idea, el objeto se prepara para ser construido en tanto el sujeto se halle plenamente identificado, definido, identitariamente configurado. Si esto no sucede, el sujeto no puede articularse con ese objeto y en ese caso, no puede haber desdoblamiento, superación, transformación de ninguno de los dos. En esa circunstancia, la construcción epistémica se torna más difícil y, en definitiva, imposible de objetivar. Pero, ese problema de obstáculo se resuelve mediante el método. La razón del método, consiste precisamente en desentramar el obstáculo y construirlo mediante su intervención. Si el método no es el apropiado, sin lugar a dudas, la construcción será inapropiada y tendrá como consecuencia, la más alta subjetividad de su explicación.

En Marx, el método comprende al menos cuatro rasgos esenciales: 1) la naturaleza está concebida como un todo articulado en la cual tanto el sujeto como los fenómenos dependen unos de otros (nada se halla suelto); 2) la naturaleza se halla en constante cambio y renovación en donde cualquier cosa nace, crece, se desarrolla y muere, y ese algo (todo) se dinamiza y cambia constantemente; 3) ese desarrollo de la naturaleza debe ser visto como un proceso acumulativo en el cual los resultados de los cambios cuantitativos se transforman en cualitativos y 4) nos indica, Marx, que, tanto los fenómenos como el objeto de la naturaleza contiene siempre implícitamente contradicciones internas, sus opuestos (negativo y positivo), su caducidad y su desarrollo. Se presenta aquí un problema epistémico y hermenéutico desde los cuales la verdad científica puede resultar objetiva o como antítesis de su propia construcción. Desde esta posibilidad y el atrevimiento del supuesto teórico que ahora planteo, recojo

---con la opuesta posibilidad de equivocarme ---el razonamiento expuesto por Gadamer, al referirse al trabajo epistémico realizado por Heidegger y que cito:

[...] Heidegger solo entra en la problemática de la hermenéutica y críticas históricas con el fin de desarrollar a partir de ellas, desde el punto de vista ontológico, la pre -estructura de la comprensión. Nosotros, por el contrario, perseguiremos la cuestión de cómo una vez liberada de las Inhibiciones ontológicas del concepto científico de la verdad, la hermenéutica puede hacer justicia a la historicidad de la comprensión. La autocomprensión tradicional de la hermenéutica reposaba sobre su carácter de preceptiva [...]. (Gadamer Hans-Georg, 1977, p. 331)

No obstante, su carácter preceptivo no incluye un determinismo único y unilineal relativo a las formas de lograr hermenéuticamente la misma comprensión de los fenómenos o los objetos que estudia. Esa comprensión, se torna más disímil cuando acudimos a su relación exhaustiva con la realidad. La realidad nos aporta más elementos entorno a su propia identidad y las formas variantes que puede adquirir, sobre todo, si nos referimos a sus mismos procesos históricos.

...La ciencia, en la teoría de la sociedad sostenida por Marx, figura entre las fuerzas productivas del hombre. La ciencia hace posible el sistema industrial moderno, ya como condición del carácter dinámico del pensamiento — carácter que, en los últimos siglos, se ha desarrollado con ella—, ya como configuración de conocimientos simples acerca de la naturaleza y del mundo humano —conocimientos que, en los países adelantados, están al alcance incluso de los miembros de los estratos sociales más bajos—, y no menos como componente de la capacidad espiritual del investigador, cuyos descubrimientos contribuyen a determinar, en modo decisivo, la forma de la vida social. En la medida en que la ciencia existe como medio para la producción de valores sociales, es decir, se halla formulada según métodos de producción, ella también tiene el papel de un medio de producción.

El hecho de que la ciencia coopere con el proceso de vida de la sociedad, en cuanto es fuerza y medio de producción, en modo alguno autoriza a formular una teoría pragmatista del conocimiento. Si es que lo fructuoso de un conocimiento puede desempeñar un papel en la justificación de su

carácter verdadero, aquello debe ser entendido como inmanente a la ciencia y no como una adecuación a referencias externas. La comprobación de la verdad de un juicio es algo diferente de la comprobación de su importancia vital. En ningún caso los intereses sociales están llamados a decidir sobre la verdad, sino que hay criterios válidos que se han desarrollado en conexión con el progreso teórico. Por cierto, que la ciencia misma cambia en el proceso histórico, pero esta referencia nunca puede valer como argumento para el empleo de criterios de verdad distintos de aquellos que se adecúan al nivel del conocimiento propio del grado de desarrollo alcanzado. Si bien la ciencia está incluida en la dinámica histórica, no es posible que se la despoje de su carácter propio, ni que sea objeto de un malentendido utilitarista... (Horkheimer, 2003, p. 51)

Y agrega:

...Es claro que las razones que llevan a negar la teoría pragmatista del conocimiento, así como el relativismo, en modo alguno justifican una separación positivista de teoría y praxis. Por una parte, ni la orientación y métodos de la teoría, ni su objeto —la realidad misma— son independientes del hombre; por otra parte, la ciencia es un factor del proceso histórico. La propia separación de teoría y praxis es un fenómeno histórico...”⁸

No se construye pues, un método único y mecánico. El método define de antemano, el resultado que obtenemos en la construcción de la verdad y desde luego, el plano hermenéutico que desarrollamos sobre ella. Se trata de la construcción de la ciencia que reside en el método y, por tanto, en su constancia y adecuación de sus funciones en virtud de la realidad que estudia, que construye. En razón de lo que acabo de decir, me permito tomar las siguientes citas tomadas de mi trabajo anterior (Ticas, 2018), con el afán de insistir en la variabilidad del método según su fundamento, según sus razones de manera que, en la ciencia,

un método es un procedimiento para tratar un conjunto de problemas. Cada clase de problema requiere un conjunto de métodos o técnicas especiales. Los problemas del conocimiento, a diferencia de los del lenguaje o los de la acción, requieren la invención o la aplicación de procedimientos especiales adecuados para los varios estadios del tratamiento de los problemas, desde

8 Horkheimer, Max, *Ibidem*. Óp. cit. pp.15-16. Citado en Ticas, Pedro. Óp. Cit. p.52

el mero enunciado de estos hasta el control de las soluciones propuestas.
(Bunge, 1969, p. 24)

Esta consideración que nos propone Bunge, reafirma la condición *sine qua non*, en la que se encuentra el método, es decir, la particularidad y singularidad que adquiere el método frente al fenómeno o hecho que estudia. No es pues, razón del método científico cumplir con las mismas partes del proceso en todas las esferas, tipos y formas de manera mecánica, sino, fundamentalmente, diseñar y ajustar el método más propicio a lo que se estudia. Así que entonces, habré de insistir que “el método significa su observancia epistemológica, la ruptura de sus interpretaciones, la formulación de nuevas particularidades cognitivas, técnicas, metodológicas y la verificación y atribución de su propio modelo” (Ticas, 2015, p. 49). Empero de la particularidad y singularidad que el método demanda, es importante advertir que el método científico debe, al menos, satisfacer la encomienda de cumplir con algunos elementos necesarios que lo distinguan del conocimiento común, esto es, de acuerdo a Bunge (2010).

La educación científica escolar: finalidad y propósitos en El Salvador

Desde el paradigma de la complejidad y el holismo, la ciencia escolar tiene la finalidad de capacitar a los ciudadanos a pensar, hablar, sentir y actuar. Proceso que no está limitado solo a comprender y explicarse el mundo y sus fenómenos naturales, sino en transformarlo (Izquierdo, 2004). Sin embargo, Acevedo Díaz (2004), citando a otros autores señala que lo tradicional es considerarla como propedéutica.

En el nivel educativo de primaria, la asignatura de Ciencia, Salud y Medioambiente tiene el objetivo general, de “promover la aplicación del método científico que se apoya en los procesos de observación y experimentación...” (MINED; 1994b, p. 48), esto, con el fin de poner en contacto a los estudiantes con el medio natural “para que comprendan sus

leyes fundamentales, los fenómenos y los procesos vitales” (p. 48). La Educación Media es de “carácter formativo, propedéutico o preparatorio para la continuación en el nivel superior” (p. 53).

En la actualidad, se promueve la alfabetización científica a toda la ciudadanía en lo científico y tecnológico, bajo el argumento de que vivimos en un mundo altamente tecnologizado, gracias a los avances científicos y que debe ayudarnos a tomar decisiones fundamentadas. Pero, también, hay otras tendencias hacia la multiculturalidad, la sustentabilidad, la equidad, lo indígena, lo ancestral, lo popular, la modelización que van más allá de la mera comprensión disciplinar. La finalidad de este tipo de educación, no solo es para adquirir el saber o el saber actuar, sino aprender a situarnos ante y con los otros para transformar y transformarnos, respetando y acompañando su desarrollo como personas, conviviendo en bien común en comunidad. Lo importante, es que, todas estas finalidades emergentes (siguiendo la lógica de Izquierdo et al., 2004), dan a la educación científica escolar, el carácter de complejidad y la transdisciplinariedad que antes no tenía. Sirva todo lo anterior, como marco general para entender los propósitos de la actual educación científica escolar en el país y sus desafíos.

De acuerdo a la información con la que disponemos, la actual enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en las escuelas públicas de El Salvador, es homogénea y el profesorado retoma las sugerencias de los programas de estudio, libros de texto; y, ahora, en pandemia de las Guías de Autoaprendizaje, los videos elaborados por el Ministerio de Educación o los gestionados en internet. Muy pocos docentes hacen adecuaciones a estos materiales. Por ello, sostenemos que no existe una educación científica escolar con perspectiva rural y multicultural que se genere desde la diversidad cultural o atienda su carácter de ruralidad propiamente dicho. Domina la hegemonía curricular, donde la educación y la escuela no son consideradas como agentes socializadores o dinamizadores de la cultura en la que está inmersa, y con la que debe dialogar la cultura científica escolar con las diversidades multiculturales.

No es casual que el MINEDUCYT, defina al currículo educativo como:

un instrumento que conceptualiza, sistematiza y operativiza los procesos educativos. Expresa, desarrolla y promueve los procesos sociales, científicos, tecnológicos y propiamente los pedagógicos aplicados al hecho educativo en los diversos niveles y ámbitos y modalidades del sistema. (Fundamentos Curriculares de la Educación Nacional, 1994 -1999, p. 35)

La que concibe el currículo como “vehículo” y “direccionalidad” a seguir, para lograr los objetivos educativos, contradiciendo que esta es una construcción social y reflejo del momento histórico, nivel cultural y modelo económico y político de una sociedad.

Algunas estrategias metodológicas en la actualidad más utilizadas en el aula de ciencias en la escuela salvadoreña

a. La metodología tradicional expositiva

La metodología tradicional expositiva, el “modelo por excelencia” (Ticas, 2018) en la enseñanza de las Ciencias Naturales en El Salvador, tanto en lo urbano, lo rural u otra condición. Consiste en que el profesorado hace exposiciones orales que retoma de un libro de texto y los estudiantes escuchan pasivamente, toman apuntes, memorizan y repiten. En este momento de pandemia de COVID-19, encontramos los siguientes casos en las tres zonas geográficas del país:

En el Centro Escolar Caserío Benítez Medrano del Cantón Carboneles, Anamorós, La Unión, zona oriental, estudiantes en la Práctica Docente de Física (2020 y 2021) de la Universidad de El Salvador a Distancia, observaron clases virtuales para la enseñanza de la Física en el nivel de Tercer Ciclo de Educación Básica (13 a 15 años); entrevistaron estudiantes y al único docente de ciencias de la escuela; y dan cuenta, que debido a que no hay en esta escuela rural equipos o salas de laboratorios ni conexión a internet, el profesor, por medio del teléfono celular, descarga las guías de

autoaprendizaje del MINEDUCYT y las reenvía a sus estudiantes, quienes deben leerlas y resolverlas; pero, al no entender el lenguaje “sofisticado” en que están escritos los textos, solicitan explicaciones detalladas al profesor que los atiende por medio de Google Meet o por WhatsApp.

El profesor expresa que las Guías de Autoaprendizaje están elaboradas con *“contenidos más elevados y con un lenguaje y términos que no se entienden, es como si los estudiantes fueran de bachillerato y no de Tercer Ciclo”*. Estas guías, en su opinión sugieren realizar experimentos *“con recursos y materiales que no están al alcance y disponibilidad de la realidad rural de sus estudiantes”*. El profesor utiliza estas tecnológicas para atender a sus estudiantes y *“darles explicaciones del contenido de la clase de Física. Lo mismo hace con la enseñanza de la Química y la Biología”*.

Este modelo también es registrado en informes sobre las particularidades y singularidades de las áreas educativas de la Coordinación General Territorialidad del Plan Educativo Cuscatlán del actual MINEDUCYT (2020), en 17 Centros escolares públicos del Municipio de Ahuachapán, y en la cual participaron 4 centros escolares rurales. Los investigadores, con relación al desarrollo de la clase, generalizan que, estas tienen momentos clave como, por ejemplo: *empezar con el saludo, dar indicaciones generales, el profesorado hace exposiciones de los temas, resuelve de manera demostrativa ejercicios numéricos y asigna tareas para llevar a casa.*

Figura 1

Modelo de clase tradicional



Este proceso didáctico, aplicado a la enseñanza, incluidas Ciencias Naturales, no discrimina ruralidad de lo urbano, ve particularidades generales y no singularidades. También, muestra el estado de la indagación en este campo en el país.

Similar sucede en escuelas rurales del Municipio de Agua Caliente, Chalatenango, Zona central del país, donde 3 de los 5 centros escolares son rurales y los momentos de clase: *Saludo, seguida de una retroalimentación del tema anterior, se presenta el nuevo tema y se pregunta si lo conocen, posterior de la exposición y explicación de parte del profesorado, apoyándose raras veces en videos, copiar en el cuaderno, seguido de preguntas y asignar una tarea de evaluación.* Se observa lo mismo en escuelas del Departamento de Morazán, zona oriental del país.

b. Resolución de ejercicio matemáticos de lápiz y papel

En cuanto a la resolución de ejercicios de lápiz y papel, se ha detectado que, a los estudiantes en este centro escolar de Anamoros, antes mencionado, se les dificulta comprender lo que leen. En opinión del profesor: “leen de corrido” “no leen bien”, lo que dificulta la comprensión de los contenidos escolares de la física clásica. Estas Guías oficiales, son tradicionales y descontextualizadas. No permiten desarrollar una ciencia y su enseñanza desde el dinamismo de las diversidades territorialidades y multiculturalidades.

c. La enseñanza experimental

Figura 2

Modelo de clase experimental



Componente clave en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales son los trabajos prácticos. Sin embargo, las Guías de Autoaprendizaje del MINEDUCYT proporciona al profesorado las tradicionales Guías de Experimentos que se siguen paso a paso de manera instructiva. Estos experimentos son aproblemáticos, no potencian la invención y la creatividad científica, hipótesis o planes de solución. Por tanto, no diremos más al respecto.

d. El huerto escolar como refuerzo a las clases tradicionales

La idea de realizar huertos en la escuela salvadoreña no es algo nuevo. Nuestra crítica es que reduce su finalidad pedagógica, en ser un refuerzo académico, no el eje vertebrador de los aprendizajes autónomos como un proyecto auténtico. Ver extracto de informe siguiente:

Figura 3

Trabajo en el huerto



“En el Centro Educativo Caserío Tatalpa Cantón Anal Abajo, Departamento de Sonsonate, Municipio de Nahuizalco, se apoyó a la directora y a los compañeros maestros (modalidad de aulas multigrado), se motivó a que se desarrolle el huerto escolar como un laboratorio de enseñanza experimental... para abordar temáticas de las diferentes disciplinas educativas...” (MINEDUCYT, MCC, FOMILENIO II y FHI-360 durante julio 2018 a abril 2020).

Reflexiones finales

A pesar de que la escuela y su vida escolar están imbuidas dentro de la cultura territorial, es la cultura científica escolar la que debe dialogar (no imponerse) con los saberes y las diversas culturas territoriales como otra cultura entre ellas. Por lo que es necesario enriquecer sus finalidades y propósitos, así como valorar el papel del profesorado de ciencias y de la comunidad, entendida como dinamizadora de las culturas territoriales. La enseñanza de las Ciencias Naturales en y desde la territorialidad multiculturalidad y rural, en este momento histórico, no se toma en cuenta por el profesorado en servicio, por los diseñadores curriculares, los tomadores de decisiones políticas ni por los formadores de docentes. Mientras prevalezca la visión homogenizante y verticalista del currículo educativo nacional es difícil lograr hacer que la educación científica escolar se convierta en una estrategia de desarrollo local.

Referencias

Acevedo Díaz, J.A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. Revista Eureka sobre la enseñanza y divulgación de las ciencias, Vol. 1, No. 1. pp. 3-16.

Acevedo Díaz, J.A., Vázquez, A., Martín, M., Olivia, J.M., Acevedo, P., Paixao, M.F., y Manaser, M.A. (2005). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. Revista Eureka sobre la enseñanza y divulgación de las ciencias. Vol. 2, No. 2. pp. 121-140.

Bachelard, Gastón. (2000). *La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo*, Ed. Siglo XXI Editores, México.

Bunge Mario. (1969). la investigación científica. Su estrategia y su filosofía. Versión castellana de Manuel Sacristán. Ediciones Ariel, Colección "Convivium", Barcelona, 955 pp. En: https://guiadetesis.files.wordpress.com/2012/07/bunge_mario-_la_investigacion_cientifica.pdf

Gadamer Hans-Georg. (1977). *Verdad y método I*, Ediciones Sígueme, S.A., Salamanca (España), p. 331

Horkheimer, Max. (2003). *Teoría crítica*, Amorrortu, Argentina.

Izquierdo, M., Espinet, M., Bonil, J y Pujol, R.M. (2004). Ciencia Escolar y complejidad. Revista Investigación en la escuela, 53. pp:21-29. Universidad Autónoma de Barcelona. España.

MINEDUCYT. (2020). Particularidades y singularidades de las áreas educativas, durante el estado de emergencia COVID 19: primera aproxi-

mación. San Salvador, El Salvador, URL recuperada: <http://www.esrr.net/areas/publicaciones/3/01PSR1.pdf>

MINEDUCYT. (2021). Guías de Autoaprendizaje de Ciencias Naturales de Primer año de bachillerato. Fase 1, semana 4. San Salvador, El Salvador.

TIMMS, A BRIDGE TO SCHOOL IMPROVEMENT. (2007). Resultado de El Salvador en el estudio TIMMS, 2007. Resumen Ejecutivo. URL recuperado: <https://studylib.es/doc/104902/resumen-ejecutivo-resultados-de-el-salvador-en-el-estudio>

MINEDUCYT. (2019). Informe de resultados PAES. San Salvador, El Salvador. URL recuperada: <http://www.mined.gob.sv/jdownloads/PAES/PAES%202019/INFORME%20RESULTADOS%20PAES.pdf>

MINED (1994). *Fundamentos Curriculares de la Educación Nacional*. San Salvador, El Salvador.

Marx, K. (2007). *Elementos fundamentales para la crítica de la economía política (Grundrisse) 1857-1858*, Volumen 1, Siglo XXI Editores, México.

Martínez Torregrosa, J., Gil Pérez, D., Becerra Labra, C., y Guisasola, J. (2005). ¿podemos mejorar la enseñanza de la resolución de problemas de “lápiz y papel” en las aulas de Física y Química? *Revistas UNAM. Educación Química*, Vol. 16, No 2. pp. 230-245. Editada por la Universidad Nacional Autónoma de México. México DF, México.

Pozas, N. y MINEDUCYT. (2020). Informes del Programa de Fortalecimiento al Sistema Educativo Nacional, desarrollado por el MINE- DUCYT, MCC, FOMILENIO II y FHI-360 durante julio 2018 a abril 2020 en el municipio de Nahuizalco del Departamento de Sonsonate.

Ticas, P. (2018). *Didáctica de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en Educación Superior*, E/P [No. de págs. en borrador], Ed. Universidad Pedagógica de El Salvador Dr. Luis Alonso Aparicio, pp. 55-57

Ticas, P. (2015). *Metodología para la investigación en el aula desde los programas de asignaturas. Una propuesta para educación básica, media y superior*, Ed. Universidad Pedagógica de El Salvador Dr. Luis Alonso Aparicio, p. 49

Ticas, P. (2007). *Prolegómeno de una antropología educativa salvadoreña*, Ed. Universidad Pedagógica de El Salvador.

Ticas, P. (1994). *Políticas públicas y gobernabilidad*, Ed. CCC, México.

Ticas, P. (1989). *Antropología de la educación*, Ed. Praxis, México, D.F.

Ticas, P. (1992). *Cultura y progreso: las formas sincréticas*, El día, México, DF., 12 de julio de 1992.

Ticas, P. (2018). *Didáctica de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en Educación Superior*, Ed. Universidad Pedagógica de El Salvador Dr. Luis Alonso Aparicio.

Universidad de El Salvador a Distancia. (2021) informe de diagnóstico y presentación virtual de cartel científico sobre la enseñanza de las ciencias físicas en el Centro Escolar Caserío Benítez Medrano del Cantón Carboneles, Anamorós, La Unión.

Educación en Ciencias Naturales, interculturalidad y contexto rural en Chuquisaca; Bolivia

Juan Pablo Álvarez Orías

Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco
Xavier de Chuquisaca Bolivia
alvarez.juan@usfx.bo

Introducción

En el Estado Plurinacional de Bolivia, existe una variedad de culturas que conforman un mosaico desafiante para vivir la riqueza de la armonía de lo diverso: modos de ser, saberes, usos y costumbres, idiomas, vestimentas, formas de alimentarse, de trabajo, de celebrar con variedad de ritmos, músicas y danzas (CONVENIO 10-CO1, 2014). El acceso a los servicios de educación en el país no ha sido para toda la población por igual, la evolución de la sociedad, sus conflictos y tensiones, han dado como resultado eventos, en los que las aspiraciones de los distintos sectores sociales, se han ido capitalizando gradualmente. En el ámbito mundial, en 1948, la Asamblea General de Naciones Unidas, aprobó la Declaración Universal de los Derechos Humanos, en el artículo 26, reconoce la educación como derecho humano (ONU, 1948).

En este capítulo abordaremos, en primera instancia el contexto socio – demográfico del departamento de Chuquisaca; posteriormente, abrazaremos

las definiciones sobre la educación intercultural, los hitos históricos de la educación superior y provocaremos un análisis de la situación de la educación superior en Chuquisaca, especialmente en la Facultad de Ciencias Agrarias, como espacio educativo, en el que se enseña a las Ciencias Naturales en entornos rurales. Para establecer una perspectiva de la educación superior intercultural, en la Facultad de Ciencias Agrarias, con presencia en las 4 regiones del departamento de Chuquisaca, se inició una investigación con el objetivo de conocer la situación actual de la formación docente en interculturalidad, las estrategias y herramientas que utilizan para relacionarse en contextos rurales, con estudiantes provenientes de diferentes culturas.

La población elegida para la investigación la constituyeron los docentes de la Facultad, se tomó la muestra, mediante técnicas de muestreo no probabilístico, intencional (Manterola, 2017). Se utilizaron dos métodos, el cualitativo y cuantitativo, con técnicas bibliográficas y de encuestas, con el objetivo de recopilar datos, para buscar la comprensión profunda del fenómeno dentro de su entorno natural. Asimismo, se manejó el método de análisis y síntesis, siendo dos procedimientos que cumplen funciones importantes en el presente trabajo. Estudios realizados previamente, nos permitieron conocer la realidad a la que nos enfrentamos y lo cual nos permite construir nuevos conocimientos. Los resultados son presentados en el apartado titulado como la “situación actual de la educación intercultural en la Facultad de Ciencias Agrarias”, y las recomendaciones como los “desafíos para la educación intercultural”.

El contexto socio demográfico

La nueva Constitución Política del Estado, en el artículo 5, dice: “son idiomas oficiales del Estado el castellano y todos los idiomas de las naciones y pueblos indígena originario campesinos, que son el aymara, araona, baure, bésiro, canichana, cavineño, cayubaba, chácobo, chimán, ese ejja, guaraní, guarasu’we, guarayu, itonama, leco, machajuyai-kallawaya,

machineri, maropa, mojeño-trinitario, mojeño ignaciano, moré, mosetén, movina, pacawara, puquina, quechua, sirionó, tacana, tapiete, toromona, uru-chipaya, weenhayek, yaminawa, yuki, yuracaré y zamuco”. Al leer ese texto constitucional, surge la pregunta, ¿dónde se ubican territorialmente esas naciones?, he aquí su distribución, en el departamento del Beni habitan 17 naciones, 8 en La Paz, 4 en Pando, 5 en Santa Cruz, 3 en Tarija, 3 en Cochabamba, 3 en Oruro, 2 en Potosí y 2 en Chuquisaca.

En el departamento de Chuquisaca están establecidas dos nacionalidades, la guaraní y la quechua, veamos qué significa poblacionalmente. En Chuquisaca, existen 581.347 habitantes distribuidos en 29 municipios, de ellos, se auto – identificaron con un pueblo indígena 272.447 habitantes, correspondiente al 46, 86% (Instituto Nacional de Estadística, INE, 2015). 271.735 se auto – identificaron con los pueblos quechua, guaraní y aymara; 712 habitantes con los restantes 34 pueblos indígenas, reconocidos por la Constitución Política del Estado.

La población auto identificada con la etnia quechua, es la mayoritaria, con el 94% (Hab. 256.664), la Guaraní el 4,48% (Hab. 12.207) y la Aymara el 1,05% (Hab. 2.864). De las primeras poblaciones consideradas como antiguos habitantes del departamento, en el caso de los aymaras, fundamentalmente la gran parte se encuentra en el Municipio de Sucre, siendo el resultado de las migraciones del altiplano (Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, 2016).

Educación intercultural

En principio, nos referimos a Ibáñez (1994), citado en Resendiz, et al. (2012), quien considera que la educación,

tiene como objetivo la formación de capacidades y actitudes de los individuos para su integración a la sociedad como seres que sean capaces de regular el estatus quo y a la vez puedan transformar la realidad social en pro de los valores vigentes en un momento histórico determinado. (p. 104)

Por tanto, la tarea de la educación superior es “la formación de profesionales competentes; individuos que resuelvan creativamente, es decir, de manera novedosa, eficiente y eficaz, problemas sociales” (p. 104).

Conviene identificar definiciones sobre “educación intercultural”, para precisar la esencia del tema que nos ocupa, en principio, encontramos esta que plantea que es,

Un enfoque educativo basado en el respeto y valoración de la diversidad cultural, dirigido a todos y cada uno de los miembros de la sociedad en su conjunto, que propone un modelo de intervención, formal e informal, holístico, integrado, configurador de todas las dimensiones del proceso educativo en orden a lograr la igualdad de oportunidades/resultados, la superación del racismo en sus diversas manifestaciones, la comunicación y competencia interculturales. En resumen, la educación intercultural quiere comprender y reconocer a las personas, su historia, sus tradiciones, sus valores, haciendo frente a los inevitables conflictos, enfrentamientos y tensiones. (Alonso, 2004, p. 728)

Otra definición proveniente de nuestro contexto local, dice:

Es la interrelación entre personas, grupos sociales, pueblos y naciones de diversas culturas, con un sentido de equidad, equilibrio, respeto y convivencia en estrecho dialogo, valoración, intercambio y complementariedad de saberes y prácticas en lo político, social, cultural y lingüístico. (CONVENIO 10-CO1, 2014, p. 72)

Entre los desafíos de la educación intercultural, está: eliminar las barreras culturales, relacionadas con la discriminación por razón de etnia e identidad cultural, con sistemas curriculares alejados de diversas identidades culturales y la imposición de una sola visión cultural; esto se liga a la ausencia de profesorado capacitado que muchas veces incluso desconoce la lengua materna de sus estudiantes y la cultura de la comunidad donde trabaja, a la falta de adaptación de los materiales educativos a los contextos locales y a la aplicación de la metodologías y recursos didácticos que no rescatan las prácticas culturales cotidianas. (CONVENIO 10-CO1, 2014, p. 16).

Catherine Walsh, dice:

La educación intercultural intenta promover una relación comunicativa y crítica entre seres y grupos distintos, y también extender esa relación en la tarea de construir sociedades realmente plurales y equitativas. Hay cinco fines amplios y generales que definen la educación intercultural. (2000, p. 28)

Los fines son:

Fortalecer y legitimar las identidades culturales de todos los estudiantes, de tal forma que ellos y sus familias la definan.

Promover un ámbito de aprendizaje en el cual todos los estudiantes puedan expresarse y comunicarse desde su propia identidad y práctica cultural, y enriquecerse mutuamente con las experiencias de unos y otros.

Desarrollar capacidades de comunicación, diálogo e interrelación y fomentar la comunicación, diálogo e interrelación equitativa entre personas (alumnos, docentes, padres de familia, etc.), grupos, y saberes y conocimientos culturalmente distintos.

Contribuir a la búsqueda de la equidad social y mejores condiciones de vida.

Aceptar y respetar la diferencia como ventaja comparativa y como recurso para transformar todo el sistema educativo y la sociedad nacional. (Walsh, 2000, p. 28)

Igualmente,

Enfoque de Intraculturalidad e Interculturalidad implica abrirse a la posibilidad de aprendizaje y cambio para ampliar la inclusión, la equidad y la igualdad de oportunidades entre todas y todos, el empoderamiento de las personas indígenas y afrodescendientes, que permita la interacción y dialogo horizontales, el encuentro para el diálogo abierto y reflexivo entre culturas, la valoración respeto y reconocimiento como culturas legítimas (CONVENIO 10-CO1, 2015, p. 11)

Si bien la educación intercultural debe ser promovida en los ámbitos urbanos y rurales, en especial en el contexto rural, porque,

Se considera que un territorio es rural cuando el proceso histórico de construcción social que lo define se sustenta principalmente por los recursos naturales y mantiene esta dependencia estructural de articulación. Un territorio es rural cuando su especificidad es su dependencia de los recursos naturales y su base económica se estructura alrededor de la oferta ambiental en que se sustenta. (CEPAL, 2011, p. 15)

La enseñanza de las Ciencias Naturales en Chuquisaca

Entre las Ciencias Naturales clásicas, se encuentra: la física, la química, astronomía, geología y biología; sin embargo, entre los grupos de Ciencias Naturales se encuentran las ciencias de la vida. Las ciencias de la vida, son útiles para mejorar la calidad y el nivel de existencia, tienen aplicaciones en la agricultura, la ciencia de los alimentos, las industrias farmacéuticas, la medicina y la salud.

Las ciencias naturales pertenecen a las ciencias fácticas porque se basan en los hechos, en lo experimental y material, por tanto, son aquellas que en su investigación actúan sobre la realidad. En primer lugar, observando los procesos y sucesos que modifican su funcionamiento y haciendo conjeturas, es decir planteando hipótesis que deben ser probadas[...] estas ciencias fácticas se dividen en: Naturales: se preocupan por la naturaleza, física, química, biología, geología, psicología individual, etc. [...] las ciencias fácticas recurren a la observación, y al experimento y para probar o verificar (confirmar o no) hipótesis que inicialmente son provisionales hasta llegar a la comprobación final. (Colorado, et al., 2016, p. 1)

En Chuquisaca, se enseñan las Ciencias Naturales a nivel de educación superior en la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, constituida como la primera institución de educación superior establecida en Bolivia, fundada el 27 de marzo de 1624, con el título de Real y Pontificia Universidad de San Francisco Xavier a través de la Bula Papal emitida por Gregorio XV, su sede se ubica en la ciudad de Sucre, conocida antes como Chuquisaca, La Plata y Charcas (UMFS, 2021).

La Universidad de San Francisco Xavier, en sus inicios contó en su interior con la Academia Carolina, 1776. Los pasantes de la Academia Carolina, debían ser bachilleres en Derecho y tenían que seguir un estricto programa de estudios de dos años, reuniéndose tres veces por semana y siguiendo materias relacionadas con el Derecho, las Ciencias Naturales, la lógica y la metafísica, que los preparaban en el desempeño de las actividades y los procedimientos jurídicos propios del foro (Pizarro, 2009).

Una instancia especializada para la enseñanza de la Ciencias Naturales, está en la Facultad de Ciencias Agrarias, la cual fue fundada el 16 de septiembre de 1942, siendo la primera unidad académica técnica de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. En sus inicios, la Facultad, orientó su accionar educativo a propiciar el desarrollo agropecuario de la región, es creada en primera instancia, como escuela de Agricultura y Ganadería, mediante Decreto Supremo del 2 de junio de 1942, durante el gobierno del Gral. Enrique Peñaranda, bajo la dependencia del Ministerio de Agricultura y Colonización, habiendo iniciado su primera gestión académica el 16 de septiembre del mismo año.

El gobierno presidido por el Dr. Tomás Monje Gutiérrez, a través de Decreto Supremo del 28 de noviembre de 1946, resuelve la transferencia de la Escuela Agropecuaria a la Universidad San Francisco Xavier y el 8 de marzo de 1947 por Resolución Universitaria pasa a formar parte de esta Universidad. En los primeros años, las incipientes prácticas eran realizadas en el ex fundo “Lajas Tambo” actual hospital San Pedro Claver, ya que recién en 1958 la Universidad adquirió la propiedad agrícola “Villa Carmen “ situada en Villa de Yotala distante a 15 km. de la ciudad de Sucre. En 1957 cambia el nombre por el de Escuela de Agronomía, en 1965 es elevada a rango de Escuela Superior de Agronomía, graduando al principio Peritos Agrónomos y luego profesionales Agrónomos hasta 1968 (Facultad de Ciencias Agrarias , 2017). Los ámbitos territoriales del accionar de la Facultad de Ciencias Agrarias, constituye “Lajas Tambo”, el área rural de la ciudad de Sucre, en ese entonces, y Villa Carmen, ubicada

en el municipio rural de Yotala, lo cual genera un escenario propicio para la interculturalidad.

La situación de la educación intercultural en la facultad de ciencias agrarias

El presente trabajo, es el resultado de una investigación realizada en el interior de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, en ámbitos de la Facultad de Ciencias Agrarias, las técnicas, bibliográfica, la encuesta y el análisis, posibilitaron conocer la situación actual.

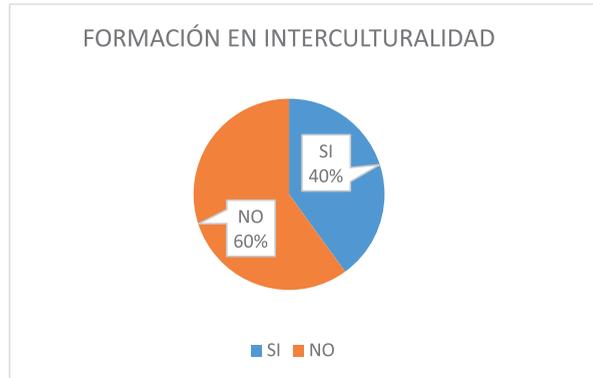
En las encuestas *online*, se hicieron las siguientes preguntas:

- ¿Tiene formación en interculturalidad?
- ¿Utiliza herramientas pedagógicas para fortalecer la interculturalidad?
- ¿Qué capacidades clave requiere un docente para desarrollar la educación intercultural?
- ¿Estrategias que utilizó como docente para incorporar los enfoques de interculturalidad en el aula?
- ¿Cuáles son las actividades que denotan la formación intercultural?
- ¿Tiene algún ejemplo en el contenido de su asignatura que denote la educación intercultural?

En la Figura 1 se advierte que el 60% de los docentes que imparten asignaturas relacionadas a las Ciencias Naturales, no tienen una formación formal en “interculturalidad” y un 40%, afirma tenerla.

Figura 1

Formación en interculturalidad de docentes que imparten asignaturas relacionadas a las Ciencias Naturales



Nota. Elaboración propia 2021.

En la Figura 2 se establece que el 85% de los docentes consultados, utiliza herramientas pedagógicas para fortalecer la interculturalidad, y un 15%, no.

Figura 2

Uso de herramientas pedagógicas



Nota. Elaboración propia 2021.

Ante la consulta de ¿Qué capacidades clave requiere un docente para desarrollar la educación intercultural?, 18 docentes de los 20 consultados respondieron:

- Conocer las identidades culturales sus tradiciones y costumbres y leyes que los regentan.
- Un compromiso activo, bajo una metodología participativa con conciencia de clase.
- Conocimientos básicos de interculturalidad.
- Psicología, conciencia social.
- Identidad, ubicuidad cultural, diversidad.
- Conocer las diversas culturas de Bolivia, conocer sobre cosmovisión.
- Saber rescatar saberes empíricos.
- Inteligencia emocional.
- Formación en interculturalidad, saber escuchar, comunicación, determinación, humor, responsabilidad.
- Conocer el contexto donde se desempeña como profesional.
- Comunicación.
- Formación u orientación.
- Conocer los paradigmas del Desarrollo Rural.
- Realizando visitas al área rural y compartir conocimientos en el procesado de productos agrícolas.
- Conocer las características que poseen cada una de las culturas existentes en nuestro país.

Equidad e igualdad

Capacidades pedagógicas, didácticas; es decir, identificando los estilos y tipos de aprendizaje de los estudiantes, para posteriormente, plantear la estrategia más productiva e integrando la diversidad en los estilos de aprendizaje, considerando las características socioculturales.

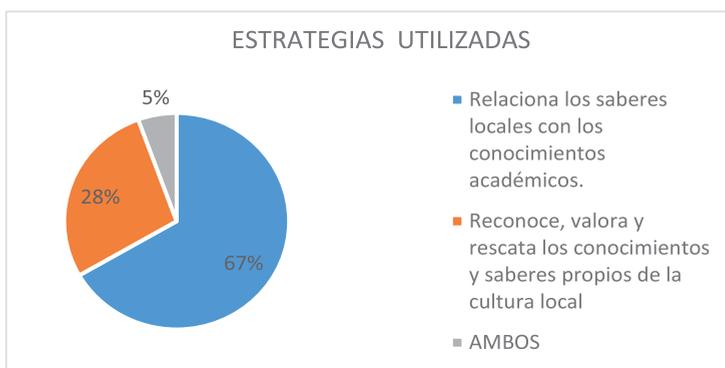
Estar en contacto con grupos culturales, aplicar técnicas interculturales como etnobiología, etnobotánica y etnoecología.

Se consultó sobre las “estrategias que utilizó como docente para incorporar los enfoques de interculturalidad en el aula”, se dieron tres opciones:

- Reconoce, valora y rescata los conocimientos y saberes propios de la cultura local.
- Relaciona los saberes locales con los conocimientos académicos.
- Ambos.

Figura 3

Estrategias utilizadas



Nota. Elaboración propia 2021.

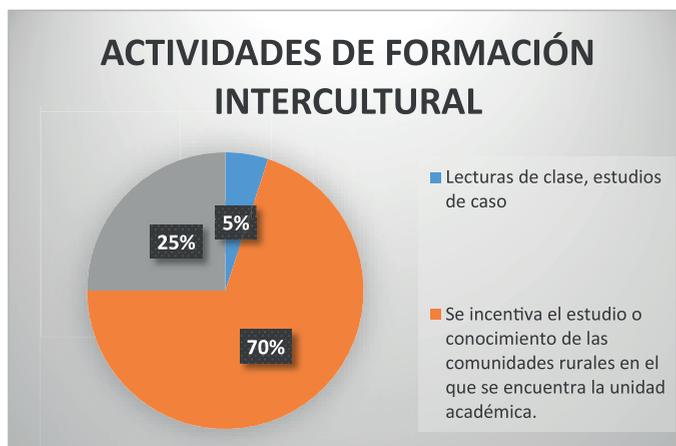
El 67% de los consultados, eligió la alternativa “relaciona los saberes locales con los conocimientos académicos”, seguido de un 28% que relaciona los saberes locales con los conocimientos académicos, y un 5% ambos.

La ley N° 070, denominada “Avelino Siñani - Elizardo Pérez”, publicada el 20 de diciembre, establece que, toda persona tiene derecho a recibir educación en todos los niveles de manera universal, productiva, gratuita, integral e intercultural, sin discriminación; que la educación constituye una función suprema y primera responsabilidad financiera del Estado; y garantiza la participación social y comunitaria (Estado Plurinacional De Bolivia, 2010), en ese marco, en la educación primaria y secundaria, se ha puesto en vigencia “el Proyecto Socio Comunitario Productivo, entendido como una estrategia metodológica, que tiene el propósito de vincular la escuela (desarrollo curricular) con el contexto local (necesidades, problemáticas, actividades y potencialidades productivas)” (Convenio 10, 2014, p. 9).

En la encuesta, también se solicitó “elegir las actividades que denotan la formación intercultural”, se pusieron dos alternativas: la primera, “se incentiva el estudio o conocimiento de las comunidades rurales en el que se encuentra la unidad académica”, la cual tuvo la preferencia del 70%; y la segunda, “trabajo en grupos”, un 25%, también se dio una alternativa libre: “lecturas de clase y/o estudios de caso”, anotado, que logró un 5%.

Figura 4

Actividades estratégicas utilizadas



Nota. Elaboración propia 2021.

A la última pregunta ¿tiene algún ejemplo en el contenido de su asignatura que denote la educación intercultural?, 17 de los 20 docentes consultados, respondieron con los siguientes ejemplos:

Valoración de variedades nativas e investigación acción participativa

Diagnóstico y análisis de problemas, priorización de necesidades, planificación, ejecución de proyectos de desarrollo, bajo un seguimiento y evaluación de las actividades previstas en forma participativa con cada uno de los actores involucrados en el proyecto.

Identificar los conocimientos previos de los estudiantes.

Organización comunitaria y saberes ancestrales.

Catalogación utilitaria y etnobiológica de los vegetales.

Acoplamiento cultural para comprender los procedimientos de sanidad vegetal locales.

El territorio y la función del suelo como encargado de la dotación de alimentos.

Revalorización de saberes ancestrales factor clave para desarrollar procesos de investigación, Interacción social y actividades de formación.

Elaboración de planes participativos.

Comunicación y convivencia

Uso de nombres locales de cada región, comunidad etc., y su variación.

El contenido de la asignatura tiene estrecha relación con la interculturalidad, cuando comparten dos culturas diferentes (guaraní y quechua) para aprender y compartir sus habilidades en el procesamiento de productos agrícolas, frutícolas (mermeladas, licores de frutas, frutas confitadas) y otros productos.

Rescate de los conocimientos tradicionales utilizados por las comunidades rurales del municipio de Montegudo, relacionan la predicción del clima, utilizando los bioindicadores (Fauna y Flora) y Astronómicos - Físicos.

Los nombres de las plantas de acuerdo a la cultura, también referido a la utilidad con los saberes ancestrales.

Dimensión cultural: diversidad de instrumentos de adaptación al medio natural y social.

Enseñanza de gestión del recurso vegetación: biocultura, pueblos indígenas y biodiversidad.

Reflexiones finales

A continuación, se señalan algunos desafíos para la educación intercultural en Ciencias Naturales, producto de los resultados y reflexiones que suscitó el trabajo desarrollado.

Formar docentes en interculturalidad, que manejen herramientas y técnicas pedagógicas en el aula de manera apropiada.

Trabajar sistemáticamente en el intercambio de saberes a partir de los conocimientos de los estudiantes, en el entendido que, “la gestión pedagógica, la gestión educativa que respeta a la diversidad de las personas, estimula la recuperación y el intercambio de saberes propios para fortalecer las identidades culturales” (CONVENIO 10-CO1, 2015, p. 11).

Aprovechar los entornos virtuales para acercar el conocimiento de las diferentes naciones indígenas en el territorio, la educación digital no tiene restricciones de tiempo ni espacio. Es permanente, está disponible a toda hora, en cualquier momento y en cualquier lugar. La lentitud tradicional de los sistemas educativos para acoplarse a los nuevos tiempos es ampliamente reconocida (USFX, et al., 2007, p. 56).

Incorporar en los contenidos temáticos, la interculturalidad, por consiguiente, denotar actividades, en el entendido que estas se fortalecerán a través de los conocimientos locales.

Referencias

Alonso, R. S. La educación intercultural. (2004). (U. C. Madrid, Ed.) *Revista de Educación*.

Colorado Ordóñez, Paula; Gutiérrez Gamboa, Leidy Adriana. (2016). *Estrategias didácticas para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación superior*.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2011). *Hacia una nueva definición de “rural” con fines estadísticos en América Latina*. Santiago de Chile.

CONVENIO 10-CO1 -01 AECID CEA TITIKACHI, CEMSE, CEPJA, FUNDACIÓN NOR SUD, CENTRO YACHAY. (2014). *Construyendo participativamente el Proyecto Sociocomunitario Productivo (PSP) con equidad e inclusión*, La Paz.

CONVENIO 10-CO1 -01 AECID CEA TITIKACHI, CEMSE, CEPJA, FUNDACIÓN NOR SUD, CENTRO YACHAY . (2014). *Sistematización de experiencias en Educación Inclusiva*. La Paz.

CONVENIO 10-CO1 -01 AECID CEA TITIKACHI, CEMSE, CEPJA, FUNDACIÓN NOR SUD, CENTRO YACHAY. (2015). *Comunidad socioeducativa: Propuesta de un plan de formación para una educación inclusiva*, La Paz.

CONVENIO 10-CO1 -01 AECID CEA TITIKACHI, CEMSE, CEPJA, FUNDACIÓN NOR SUD, CENTRO YACHAY. (2014). *Sistematización de experiencias en Educación Inclusiva*, La Paz.

CONVENIO 10-CO1 -01 AECID CEA TITIKACHI, CEMSE, CEPJA, FUNDACIÓN NOR SUD, CENTRO YACHAY. (2015). *Construyendo*

participativamente Comunidades Socioeducativas Inclusivas, Sistema de Indicadores Educativos Inclusivos, 2015. La Paz.

CONVENIO 10-CO1 -01 AECID CEA TITIKACHI, CEMSE, CEPJA, FUNDACIÓN NOR SUD, CENTRO YACHAY TINKUY. (2014). *Respondiendo a la diversidad: Aportes para una Educación Inclusiva en Bolivia*. LA PAZ.

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA. (20 de diciembre de 2010). Ley N° 070. Ley de la Educación “Avelino Siñani - Elizardo Pérez”. La Paz. Obtenido de: https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/siteal_bolivia_0258.pdf

Facultad de Ciencias Agrarias. (2017). Historia de la Facultad de Ciencias Agrarias. Sucre.

Gobierno Autónomo Municipal de Sucre. (2016). *Plan de Desarrollo Territorial Integral, PTDI, 2016 - 2020*. Sucre.

Instituto Nacional de Estadística, INE. (2015). *Censo de Población y Vivienda 2012*. La Paz.

Manterola, T. O. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int. J. Morphol.*

Naciones Unidas, ONU. (1948). *La Declaración de los Derechos Humanos*, 1948. Recuperado el 14 de julio de 2021, de: <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>

Pizarro, J. M. (2009). La Universidad de San Francisco Xavier en los sucesos de 1809 en el Alto Perú, *Revista Universidad Católica Boliviana*.

Resendiz, Jorge Guerrero Barrios y Ma. Teresa Faro. Breve análisis del concepto de Educación Superior. *Alternativas en Psicología. Revista Semestral. Tercera Época, 2012.*

Universidad Mayor de San Francisco Xavier. (2021). *Universidad Mayor de San Francisco. Xavier.* Obtenido de: <https://www.usfx.bo/principal/historia/>

USFX, U. Andina, U. Pedagógica, UBI, U. Unidad, UNIVALLE. (2007). *Competitividad de la Educación Superior en Sucre, Sucre.*

Walsh, C. (2000). *PROPUESTA PARA EL TRATAMIENTO DE LA INTERCULTURALIDAD EN LA EDUCACIÓN.* MINISTERIO DE EDUCACION DEL PERÚ, DIRECCIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN INICIAL Y PRIMARIA, Unidad de Educación Bilingüe Intercultural - UNEBI, Lima.

Violencia epistemológica detrás del discurso de la alfabetización científica

Marleen Adriana Westermeyer Jaramillo

Universidad de La Frontera.

Estudiante del Programa de Doctorado en Educación en Consorcio, sede

Universidad Católica de Temuco⁹

marleen.westermeyer@ufrontera.cl

Daniel René Quilaqueo Rapimán

Universidad Católica de Temuco

dquilaq@uct.cl

Introducción

La alfabetización científica es planteada como uno de los propósitos formativos de la enseñanza de las ciencias a lo largo de todos los ciclos del sistema escolar chileno: educación parvularia, educación básica y educación media (Ministerio de Educación - MINEDUC, 2012; 2016; 2018; 2021). El propósito, es que los y las estudiantes puedan tomar decisiones considerando los aportes del conocimiento científico (Shahzadi y Nasreen, 2020). Sin embargo, para Petrucci, Badagnani y Cappannini,

La idea de alfabetización científica da por sentado que es deseable que en una sociedad moderna todos los individuos adopten la ciencia y sus metodologías como el modo privilegiado de conocer. Esta convicción es, aparte de científicista, profundamente colonial eurocéntrica. (2019, p. 4)

.....
9 Estudios de postgrado financiados por ANID-Subdirección de Capital Humano/Doctorado Nacional/2021-21210347

Es decir, para estos autores, el cientificismo genera tensiones epistémicas, pues, se pretende que la población abandone y se avergüence de sus propias matrices de conocimiento.

Para analizar esta temática, se define la alfabetización científica con base en los postulados de Harlen (2010), quien es referenciada en los programas de estudio de Ciencias Naturales del sistema escolar chileno (MINEDUC, 2012; 2016). Igual, se plantea como discurso, relacionado con las teorías de Foucault (2002), respecto a las prácticas discursivas. En efecto, se hace una relación cómo el discurso que subyace a la alfabetización científica, se podría vincular a los conceptos de monocultura del saber de Santos (2015), la violencia epistemológica de Tubino (2014), y al racismo científico y epistémico de Grosfoguel (2013), (Amorin y Barbosa, 2018) y Quintriqueo et al. (2019). Seguidamente, se reflexiona en torno a posturas alternativas a dichos racismos, con la ecología de saberes de Santos (2015) y la pluralidad epistemológica (ver Olivé, 2019; Correia, Oliveira y Correia, 2021).

Desde el punto de vista metodológico, el análisis considera algunos aportes ya existentes para la educación en Ciencias Naturales, desde una perspectiva intercultural, decolonial y pluralista. Para ello, se procedió mediante la búsqueda de claves conceptuales en el buscador Google Académico: 1) enseñanza intercultural de las ciencias, 2) enseñanza decolonial de las ciencias, 3) enseñanza de las ciencias y pluralidad epistemológica. Se seleccionaron aquellos que resultaran más pertinentes a la temática en estudio (Leff, 2006; Uribe, 2017; Vergara y Albanese, 2017; Tovar-Gálvez y Acher, 2021). En síntesis, el objetivo del capítulo, es reflexionar en torno a la violencia epistémica detrás del discurso de la alfabetización científica y cómo a través de una perspectiva intercultural, decolonial y pluralista, la enseñanza de las Ciencias Naturales puede ser abordada también desde una postura no cientificista. Para lo anterior, el texto se desarrolla en tres apartados: 1) alfabetización científica como discurso; 2) racismo epistémico y alfabetización científica; y 3) enseñanza monocultural, pluralista, intercultural y decolonial.

Alfabetización científica como discurso

Definimos la alfabetización científica desde la Arqueología del Saber de Foucault, (2002), como discurso social, puesto que se responde a la toma de conciencia sobre su existencia y cómo eso que se dice en la idea de la alfabetización científica, esconde un *no dicho*. Así, al considerar la alfabetización científica tal como aparece en los programas de estudio de Ciencias Naturales elaborados por el MINEDUC, desde la perspectiva foucaultiana, como unidad discursiva, no pueden operar como límite de los enunciados asociados a la alfabetización científica. Por lo que paralelamente, se analizan los supuestos de Harlen, (2010), por estar explícitamente referidos en estos documentos, estableciéndose una red interdiscursiva entre ambas fuentes.

En educación, la alfabetización científica está pensada para que todos los estudiantes adquieran los conocimientos, habilidades y actitudes propias de la episteme científica y que los utilicen para la toma de decisiones (Shahzadi & Nasreen, 2020). Esta idea impulsa el conocimiento científico en el aula al universo de educandos más allá de la vocación científica que posean, se piensa en la construcción de una ciencia que sirva para ser buen ciudadano. Se fomenta, así, la alfabetización científica como un propósito de la educación general chilena, desde los niveles preescolares hasta cuarto medio (MINEDUC, 2012; 2016; 2018; 2021). Inclusive, es observable cómo a través de distintas políticas y discursos públicos, la alfabetización científica se perpetúa a través de la educación informal vía los distintos medios de comunicación, por ejemplo, en las campañas de vacunación contra el COVID-19.

En el currículum escolar, en educación parvularia, desde los primeros meses de vida hasta los 6 años, se espera encaminar a los párvulos hacia una alfabetización científica inicial (MINEDUC, 2018). Para esto, se considera la noción descrita por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE, 2006). Este organismo hace hincapié en

que todos los ciudadanos deben manejar las habilidades y el conocimiento acumulado por la ciencia, en pro de construir una postura personal de los usos del conocimiento científico y su impacto en las esferas sociales y del medio ambiente natural. Se observa aquí una relación interinstitucional que configura el discurso, entre el MINEDUC y la OCDE, que a través de acuerdos internacionales fija estándares sobre lo que es desarrollo y la calidad de vida.

En las bases curriculares de la educación parvularia se declara: “se busca promover intencionadamente aquellas experiencias que potencien la alfabetización científica, resguardando el derecho de los párvulos a participar del conocimiento, partiendo de sus propias vivencias” (MINEDUC, 2018, p. 81). Si bien, se señala como derecho de los párvulos que sus vivencias sean consideradas, posteriormente, se manifiesta la intención de acercarlos progresivamente a la alfabetización científica, acorde a lo propuesto por la OCDE. Además, llama la atención, que, el derecho a considerar las vivencias en la construcción del conocimiento no es declarado en los otros niveles de escolarización (MINEDUC, 2012).

Con respecto al tránsito entre el conocimiento asociado a las vivencias y el conocimiento científico, se puede relacionar con la idea de cambio conceptual, que Petrucci et al. (2019) declaran:

El cambio conceptual, en su versión menos sofisticada y más habitual en el imaginario docente (pensado como el mero reemplazo de conocimiento “ingenuo” por “científico”) es además de cuestionable a un nivel disciplinar de las didácticas de las ciencias naturales, sumamente cuestionable éticamente por ser la expresión didáctica del ideal de la alfabetización científica. (p. 5)

Ahora bien, es necesario aclarar que, la estrategia de cambio conceptual no es sugerida de manera explícita en ninguno de los programas de estudio consultados (MINEDUC, 2012), pero sí se observa de manera implícita en el siguiente discurso: “El docente debiese guiarlos [a los estudiantes]

para que reflexionen, cuestionen y resignifiquen su forma de interpretar el mundo natural y social sobre la base de preguntas desafiantes y situaciones reales” (MINEDUC, 2021). Así, el resignificar al que se invita pudiese apuntar a una desvalorización de sus matrices epistemológicas culturales subyugándola al conocimiento científico eurocéntrico.

Con respecto a la alfabetización científica como propósito formativo de la educación básica, se afirma que, debe ser alcanzada por los estudiantes a través del dominio de habilidades propias del quehacer científico y de las ‘grandes ideas de la ciencia’ (Harlem, 2010), es para que la “comprensión les permita dotar de sentido a los fenómenos del mundo que los rodea” (MINEDUC, 2012, p. 30). Es un objetivo de la educación escolar de las Ciencias Naturales, en el que el docente tiene el rol clave de transformar los conocimientos científicos en conocimientos enseñables (MINEDUC, 2012). Lo que en ideas de Chevallard (1991), es la transposición didáctica. De esa forma, se da un énfasis a la tecnología en la que el estudiante aplique el conocimiento científico para explicar su entorno cotidiano, mediante el vínculo existente en la triada ciencia, tecnología y sociedad (MINEDUC, 2012).

La alfabetización científica también es un propósito formativo de la educación media (MINEDUC, 2021) que cobra interés en la emergencia de la asignatura Ciencias para la Ciudadanía que tiene una dedicación de 2 horas pedagógicas semanales en los dos últimos años de la educación obligatoria. El programa de la asignatura declara directamente su utilidad en la consecución de esta alfabetización:

Ciencias para la ciudadanía busca promover una comprensión integrada de fenómenos complejos y problemas que ocurren en nuestro quehacer cotidiano, para formar un ciudadano alfabetizado científicamente, con capacidad de pensar de manera crítica, y participar y tomar decisiones de manera informada basándose en el uso de evidencia. (MINEDUC, 2021, p. 21)

Una de las autoras tomada como referente en los programas de estudio de Ciencias Naturales del MINEDUC, es Wynne Harlen, con su obra *Principios y grandes ideas de la educación en Ciencias* (Harlem, 2010), donde se presentan 14 ‘grandes ideas’, que los estudiantes deberían dominar para considerarse alfabetizados científicamente (MINEDUC, 2012). Estas se dividen en ideas de la ciencia (10) e ideas acerca de la ciencia (4). Ejemplo de las primeras, los objetos se pueden afectar entre sí a distancia y la relación causal entre evolución y biodiversidad.

Según Harlen (2010), las ideas acerca de la ciencia, indican que, para la disciplina, hay relaciones de correspondencia entre efecto y causa(s), que las explicaciones científicas son aquellas que mejor explican un hecho en el momento, en el que el conocimiento se puede utilizar para crear tecnología y que hay, frecuentemente, implicancias éticas, políticas, económicas y sociales en los usos de las ciencias. La autora señala, que, estas ideas fueron producto de un seminario realizado en Escocia en octubre del 2009, en el que participaron científicos, ingenieros y educadores en ciencia.

Con respecto a las 4 ideas acerca de la ciencia, recién expuestas, está claro lo dicho y reconocido sobre la ciencia como cuerpo de conocimiento; pero, ¿qué es lo no dicho?, ¿qué es lo que excluyen estas ideas? Lo mismo sucede con las 10 ideas de la ciencia que permitirían al estudiante comprender el mundo desde una perspectiva científica, ¿puede dicha comprensión ser completa?, ¿es reducible la comprensión del mundo a 10 ideas, todas ellas, desprendidas del conocimiento científico occidental?, ¿qué ocurre si un estudiante presenta una explicación a la diversidad de los seres vivos distinta a la evolución?, ¿no sería inferiorizar su cosmovisión el catalogarlo como analfabeto? Es importante tomar conciencia que siempre que se habla de alfabetización está presente la analfabetización, entonces ¿cuál es la carga de este discurso?

Con relación a lo anterior, es interesante que la alfabetización científica como discurso, alcance el umbral de epistemologización (Foucault, 2002),

puesto que los enunciados asociados a ella, tienen el poder de dominar el saber, modificarlo y criticarlo. Se ve en esta idea la circularidad foucaultiana de un discurso, que habla sobre sí mismo y se impone en la práctica como el deber de la educación en ciencias.

Racismo epistémico y alfabetización científica

Retomando el contenido de los programas de estudio de Ciencias Naturales, se lee que, “la asignatura promueve una actitud de respeto hacia las pruebas o evidencias, un contacto reflexivo con el mundo natural y una actitud flexible para reconsiderar ideas carentes de sustento empírico” (MINEDUC, 2012, p. 30). Sin embargo, esta invitación a reconsiderar las ideas carentes de evidencia empírica, cae en la lógica de la monocultura del saber y del rigor del saber, planteada por Santos (2015), donde se señala a la ciencia moderna como criterio único de verdad, por lo que todas las otras ideas, en este caso, las que no tienen sustento empírico, debiesen ser reconsideradas por los estudiantes, volviéndose inexistentes.

De este modo, se establece un conflicto epistémico “desde el momento en que una de dichas concepciones -que es orgánica a la normatividad oficial- se auto coloca como válida restándole todo posible valor de verdad a aquella que es parte de la sabiduría de los pueblos ancestrales” (Tubino, 2014, p. 3). Esto se produce, por ejemplo, cuando en Ciencias Naturales se enseñan las características de los seres vivos, clasificando como seres inertes a entes dotados de vida desde la cosmovisión indígena, sin contextualizar que, aquella clasificación es generada desde la perspectiva científica. La escuela actuaría con violencia epistemológica al invadir el territorio indígena con una postura científicista, concentrado el poder en la producción de saber (Fornet, 2009), lo que tendría implicancias en la exclusión de saberes estigmatizados a nivel institucional (Tubino, 2014).

Ahora, en relación a contextos indígenas, se ha avanzado hacia una educación más equitativa, pero, se observa que el racismo mantiene un

legado vigente que se manifiesta a través del discurso público, de los medios de comunicación y también, en la esfera académica (Gawaian, 2016). Existen manifestaciones del racismo, que se ligan de manera directa con la violencia epistemológica. Es el caso del racismo científico, donde discursos fundamentados en bases científicas, gatillan procesos de marginalización social. El racismo científico, que surge a partir del siglo XIX, crea la idea de superioridad racial, siendo un discurso de poder bajo el cuestionado concepto de raza, en el que el color de la piel define relaciones asimétricas entre distintos grupos sociales y culturales (Amorín dos Santos, 2018).

Igualmente, asociado a la violencia epistemológica, se encuentra el racismo epistémico en el que se refleja “el privilegio epistémico y la autoridad de la producción de conocimiento del hombre occidental y la inferioridad del resto de la humanidad” (Grosfoguel, 2013, p. 52). No obstante, el racismo epistémico según este autor tendría su origen en los cuatro genocidios/epistemicidios del siglo XVI:

Contra la población de origen judío y musulmán en la conquista de Al-Andalus, contra los pueblos indígenas en la conquista del continente americano, contra los africanos raptados y esclavizados en el continente americano y contra las mujeres quemadas vivas bajo acusaciones de brujería en Europa. (Grosfoguel, 2013, p.31)

Esta manifestación del racismo, asociada a la monocultura de la producción del saber y del rigor del saber (Santos, 2015), hoy en día caracteriza a las universidades occidentalizadas (Grosfoguel, 2013).

El racismo epistémico, es observable en las salas de clases, en contextos colonizados, en el que “históricamente ha omitido otras formas de conocer y comprender la realidad objetiva, subjetiva e intersubjetiva de los pueblos indígenas en la educación escolar” (Quintriqueo, et al., 2019, p. 87). Del mismo modo, el estudio de (Beltrán, 2018), evidencia esta forma de racismo, que omite al otro, al señalar que “las imágenes de los textos [escolares]

son excluyentes y etnocentristas, representan una sociedad monocultural y masculina e invisibilizan la diversidad y la diferencia cultural colombiana” (p. 298).

La idea de alfabetización científica, como propósito formativo de la educación en Ciencias Naturales, podría caer en racismo epistémico, dependiendo de la manera en que se platee como discurso. Así, cuando se espera que los estudiantes “aprovechen las oportunidades que les provee el ámbito escolar para desarrollar una determinada manera de pensar, actuar e interpretar el entorno” (MINEDUC, 2012, p. 31), no necesariamente significa que, desarrollar el pensamiento científico ha de significar omitir algunas matrices epistémicas. Por otra parte, cuando se invita a reconsiderar las ideas carentes de sustento empírico (MINEDUC, 2012), se está más cerca de caer en la violencia epistemológica (Tubino, 2014).

Enseñanza monocultural, pluralista, intercultural y decolonial

La inexistencia de los saberes producida por la monocultura del saber y del rigor del saber, puede ser abordada a través de la ecología de los saberes, propuesta por la sociología de las emergencias, donde Santos (2015) apela al:

...reconocimiento de una diversidad de saberes más allá del pensamiento científico (...) A lo largo del mundo, no solo hay muy diversas formas de conocimiento de la materia, la sociedad, la vida y el espíritu, sino también hay muchos y muy diversos conceptos de lo que se cuenta como conocimiento y de los criterios que pueden ser usados para validarlos. (pp. 183-184)

A esto también se refiere Olivé (2019), para quien “los conocimientos que pueden impulsar el desarrollo económico y social suelen pensarse predominante, si no es que exclusivamente, en los conocimientos científicos y tecnológicos” (p. 19). Esto, aun cuando para el autor, no se está en presencia de una sociedad de conocimiento, sino de una sociedad

de conocimientos, donde se “pueden aprovechar de la mejor manera los conocimientos de valor universal producidos históricamente, incluyendo los científicos y tecnológicos, pero también los conocimientos tradicionales, que en todos los continentes constituyen una enorme riqueza” (p. 20). Para ello, apela a la pluralidad epistemológica, “que explique la posibilidad y justifique la existencia de diferentes conjuntos de criterios de validez del conocimiento” (p. 25).

Entonces, la ecología de saberes de Santos y la pluralidad epistemológica de Olivé, debiesen manifestarse, sobre todo, en asignaturas escolares asociadas a las Ciencias Naturales, por su tendencia a replicar los conocimientos científicos con su marcado carácter de validez universal (Vergara y Albanese, 2017). La idea anterior, “no implica desacreditar el conocimiento científico, simplemente implica su uso contrahegemónico” (Santos, 2015, p. 186). Esto significa dejar de plantear la ciencia como el único mecanismo para comprender el mundo, procurar un acceso más equitativo de ella, reconocer la diversidad interna de la ciencia y articular los conocimientos científicos con los conocimientos no científicos. Así, los conocimientos tradicionales, que trascienden la razón como método de ilustración, deben posicionarse con un estatus de horizontalidad al conocimiento científico (Castro, 2007).

Una de las primeras consideraciones para concretizar lo anterior en la sala de clases, es analizar la postura frente a los límites de la ciencia que se adoptará al momento de enseñar: una postura universalista, multiculturalista o de pluralismo epistemológico (Correia, et al., 2020). Una postura universalista frente a la ciencia defiende “um carácter universal a essa ciência, que, por sua vez, deve ser ensinada a todos/as, a fim de oportunizar o aprendizado da mesma forma às diversas pessoas de diferentes espaços socioculturais” (Correia, et al., 2020, p. 728). Esta postura es contraria a la ecología de saberes, como lo señala Correia et al. (2020), el no problematizar sobre el carácter occidental de la ciencia, refuerza la idea de superioridad de aquel conocimiento por encima de los demás sistemas de producción de saber.

En este escenario, es posible adoptar dos posturas compatibles entre sí, que apuntan a la valorización de la diversidad cultural: el multiculturalismo crítico y el pluralismo epistemológico. Se plantea como distinción entre ellas que la primera “defende-se a ampliação do conceito de ciência a fim de abarcar outros conhecimentos para além dos produzidos pela cultura ocidental, e no segundo caso, argumenta-se a favor da demarcação dos conhecimentos” (Correia et al., 2020 p. 733). Aunque el objetivo del multiculturalismo crítico es democratizar el concepto ciencia y desmarcar el poder tras él, al darle dicho estatus a distintos saberes, esto lo que finalmente produce es la asimilación de diversas ontologías a un concepto (el de ciencia) cuyo origen es monocultural eurocéntrico occidental, ampliando el monopolio del saber científico (Escobar, 2014).

Respecto al pluralismo epistemológico, en la enseñanza de las Ciencias Naturales (Correia et al., 2020) plantean que:

A ciência ocidental moderna deve ser ensinada de forma sensível e respeitosa com a diversidade de culturas nas salas de aula. [...] Trata-se de um ensino não cientificista, mas também sistemático, uma vez que mantém os objetivos da educação denominada científica, ao passo que outras ciências são abordadas de forma dialógica, a fim de ampliar as visões dos/as estudantes. (p.732)

Se observa que, en esta postura, hay coincidencia con lo señalado anteriormente, acerca de no descartar el conocimiento científico, sino que además de abordar los objetivos curriculares asociados a él, se puede hacerlo dialogar con otros conocimientos, ampliando la comprensión de los estudiantes. De esta forma, se evita que la alfabetización científica se tinte de racismo epistémico al suponer que los estudiantes deben cuestionar todas las ideas carentes de evidencia empírica (MINEDUC, 2012).

Ahora bien, para adoptar un pluralismo epistemológico es necesario abordar los límites e implicancias que tiene la ciencia como cuerpo de conocimientos, es decir, llevar la naturaleza de las ciencias a la reflexión

en la sala de clases. Un ejemplo de esto, es la propuesta elaborada por Sánchez-Arteaga et al. (2013), quienes han diseñado estrategias de intervención pedagógica que permite gatillar espacios de pensamiento crítico en torno a la ciencia y su relación con la sociedad y la tecnología, a través del enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Concretamente, su diseño de acción pedagógica consiste en analizar la historia del racismo científico asociado al concepto de raza como punto de partida en torno al debate sobre la naturaleza del conocimiento científico. En el currículum escolar chileno vemos que el enfoque CTS también es promovido por el MINEDUC (2012), declarando que:

El desarrollo de saberes científicos desde una perspectiva integrada constituye una oportunidad para comprender alcances, limitaciones e implicancias de la ciencia y la tecnología en la sociedad (CTS). Esta perspectiva permite visibilizar los procesos que relacionan el conocimiento científico y tecnológico con la construcción de la sociedad y viceversa, y permite involucrarse con pensamiento crítico en la vida cotidiana y contribuir al ejercicio de una ciudadanía participativa y consciente. (MINEDUC, 2021, p. 24)

Como se observa, se manifiesta de forma explícita la intención de demarcar y limitar las implicaciones de la ciencia, lo que favorece el pluralismo epistemológico. Es interesante también, que se agrega la dimensión ambiental en esta triada, impulsándose el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTS-A), que apunta al desarrollo sostenible y a la conservación del medio ambiente (MINEDUC, 2021). En este punto particular, sería interesante trabajar en el aula con ambas epistemologías, la ontología dualista de la ciencia moderna y la ontología relacional de los pueblos indígenas latinoamericanos, que no separan al ser humano y la sociedad del medio ambiente, sino que todo es parte del mismo sistema (Escobar, 2014).

Justamente, en lo ambiental, Leff (2006), hace un análisis interesante desde la epistemología, cuestiona las relaciones de poder circundantes

a las formas hegemónicas de conocimiento. El autor plantea que “El saber ambiental se coloca afuera de la idea del uno, del absoluto y del todo: desde el logocentrismo de las ciencias hasta el saber holístico y las visiones sistémicas que buscan reintegrar el conocimiento en un proyecto interdisciplinario” (Leff, 2006, p. 5). Es decir, el ambiente desborda los marcos epistemológicos cientificistas que intentan cosificarlo bajo los cánones de la modernidad.

Desde esta perspectiva, ni la interdisciplinariedad es suficiente para abordar la crisis ambiental, puesto que se sustenta en unir conocimientos fragmentados, ya existentes, pero se deben incluir aquellos saberes que han sido negados, por lo que, la racionalidad ambiental sería una “nueva racionalidad que integra la pluralidad de valores, visiones, concepciones e intereses que configuran el campo de la ecología política, donde confluyen diversas formas de racionalidad, así como las diferentes significaciones culturales asignadas a la naturaleza” (Leff, 2006, p. 8).

Asimismo, la crisis ambiental, para Leff (2006), es una crisis de conocimientos que requiere de un diálogo de saberes, en el que se plantee a la “racionalidad ambiental abierta a diferentes estrategias cognitivas, matrices de racionalidad, procesos de significación, modos de producción y formas de apropiación de la naturaleza” (p.19). Entonces, para abordar el enfoque CTS-A desde una perspectiva no cientificista, es clave considerar el diálogo de saberes planteado por Leff (2006), considerando, por ejemplo, las ontologías relacionales indígenas (Escobar, 2014). En este sentido, resultaría enriquecedor considerar los métodos, contenidos y propósitos educativos mapuche en la enseñanza de las Ciencias Naturales, que promueven una relación de respeto y armonía entre las personas y las fuerzas naturales y espirituales de la naturaleza y el universo (Quilaqueo y Quintriqueo, 2017).

Así, dando un espacio a los métodos, contenidos y propósitos educativos indígenas en la escuela, con relación a los contenidos escolares de carácter

eurocéntrico, se avanza hacia una educación intercultural que descolonice la ciencia. Sumado a esto, Vergara y Albanese (2017) señalan que “es necesario también indagar cuáles son esas otras formas de pensar, de hacer y de comunicar la naturaleza” (p. 5056). Las autoras entregan algunas ideas para aterrizar lo planteado en la sala de clases, basados en lo que saben los estudiantes: “...sus creencias, sus ideas, sus visiones, sus explicaciones (...) hacer dibujos, proponer juegos, relatar leyendas y cuentos puede facilitar la participación en clases y generar mayor confianza con el docente y con sus pares” (p. 5056). Con estas ideas, indican que es clave reconocer los conocimientos detectados como una forma válida de saber, sin catalogarlos como conocimientos inferiores.

Por otra parte, Uribe (2017), se refiere al enfoque intercultural para la enseñanza de las Ciencias Naturales, quien lo plantea como un “proyecto político y epistémico, como práctica decolonial para la descolonización y democratización del saber, con el fin de evitar la violencia epistémica y el cientificismo en la enseñanza de las ciencias” (p. 55). Bajo este enfoque, la autora, cree, que, es necesario buscar el diálogo de saberes yendo más allá de una postura asimilacionista-integracionista. Este diálogo permitiría cruzar fronteras culturales tanto al docente como a los estudiantes y dar énfasis a las conexiones entre distintos tipos de conocimiento. Esto ayudaría a alcanzar un nivel más profundo en la comprensión de la naturaleza de las ciencias y de las visiones de mundo.

Sin embargo, una de las causas de la perspectiva científicista en la enseñanza de las Ciencias Naturales, es el cientificismo con que los profesores fueron formados y otra sería, el hecho de que “el poder hegemónico de la ciencia occidental determina la actuación prejuiciada y estereotipada de los profesores, lo cual suprime otro tipo de saberes o bien, niegan otra racionalidad que no sea la occidental para conocer y comprender la realidad” (Uribe, 2017, p. 42). Lo anterior, lleva a proponer, realizar una intervención en la formación inicial docente, descolonizando las universidades y la academia. Para ello, “la conversación académica

en relación a la educación científica intercultural, representa una oportunidad para sumar voces a la conversación” (Uribe, 2017, p. 47). Además, es necesario potenciar el campo de investigación de la didáctica de las Ciencias Naturales, a partir de un enfoque intercultural, que adopte métodos no positivistas para rescatar la voz de los sujetos participantes en la educación en ciencias, en favor de la co-construcción de significados (Uribe, 2017).

Retomando la idea de diálogo de saberes en la enseñanza de las ciencias bajo un enfoque educativo intercultural Tovar-Gálvez y Acher (2021), han diseñado y puesto a prueba un mecanismo para que los docentes de Ciencias Naturales puedan realizar prácticas interculturales de enseñanza de las ciencias (PIEC). Actividad para la que utilizan puentes epistemológicos (PEp), que se definen a partir de Castaño (2009), como “construcción de saberes en el aula de ciencias, a través de la legitimación de otras epistemologías alternas a la de la ciencia, lo que implica que profesores, estudiantes y comunidades establezcan diálogos y cooperación de manera equitativa” (Tovar-Gálvez y Acher, 2021, p. 101). Para establecer los PEp, se deben tener en cuenta dos principios: 1) principio de Independencia Epistemológica (IE), donde “las diversas epistemologías tienen su propia naturaleza, estructura, dinámica y validez intrínseca” (Tovar-Gálvez y Acher, 2021, p. 101); 2) principio de Similitud Epistemológica (SE), en el que “las diversas epistemologías tienen elementos comunes entre sí para la producción de conocimiento” (Tovar-Gálvez y Acher, 2021, p. 101). El diseño de PIEC, trazado y puesto a prueba, demostró que el profesor participante en el estudio, creó PEp alternativos, por lo que es necesaria una fase de rediseño. A pesar de los ajustes requeridos, esta investigación es un avance en didáctica de las Ciencias Naturales; especialmente, desde una perspectiva intercultural que contribuye a la generación de diálogo de saberes en el aula; además de sentar un marco teórico (aunque limitado en la academia), que puede servir de referencia al emprender proyectos de este tipo.

Reflexiones finales

De acuerdo con Foucault (2002), la delimitación de la alfabetización científica como discurso, siempre será limitada, puesto que la demarcación de los enunciados de un campo, siempre será incompleta. Prueba de ello, es que, la unidad discursiva analizada corresponde a algunos de los programas de estudio de Ciencias Naturales (MINEDUC, 2012), los postulados de Harlen (2010) y de la OCDE (2006). Es importante mencionar, que, quedaron fuera de discusión elementos que forman parte del currículum escolar, tales como, los textos de estudio, las interacciones al interior de las salas de clases, los proyectos educativos institucionales, etc.

Así, se observa que, en el planteamiento de la alfabetización científica como discurso, presenta matices de violencia epistemológica, pero, también, en ocasiones, supera al cientificismo. Por una parte, como ejemplo, está la violencia epistémica, que, subyace a enunciados que apelan a la necesidad de que el estudiante se adscriba a las ‘grandes ideas de la ciencia’, para comprender y dotar de sentido a los fenómenos del mundo que los rodea (MINEDUC, 2012). En esta afirmación, se asume que, una vez comprendidas las 14 sentencias que reducen la comprensión del mundo, desde la perspectiva científica, el educando, recién podrá dar un sentido y explicación al mundo que lo rodea, negando que tenga marcos explicativos propios, distintos a la ciencia. Por otra parte, también se plantea la ciencia en el currículum escolar como un cuerpo limitado de conocimientos y se sugiere el respeto por los saberes y las ideas previas de los estudiantes (MINEDUC, 2021). Aunque el respeto no necesariamente significa valorización y compromiso. De igual manera, en los programas estudiados, se presenta el enfoque CTS o el CTS-A y el estudio de la naturaleza de la ciencia, elementos que favorecen la comprensión de la ciencia como un marco epistemológico, más no como la verdad absoluta.

La educación en ciencias, trae beneficios cognitivos y una mejor toma de decisiones en la vida de los estudiantes. Como lo plantea Santos (2015), no

se trata de descartar el conocimiento científico, sino que contextualizarlo como uno de los múltiples saberes para explicar el mundo. Esto implica reconocer que la educación en ciencias es necesaria para transitar entre las racionalidades que configuran el mundo y por la riqueza que presenta. Entonces, se debería remirar el discurso de la alfabetización científica, para que la educación en ciencias se abra a una pluralidad epistemológica. Puesto que, así como el discurso público se manifiesta, la alfabetización científica, se podría considerar también el concepto del analfabetismo cultural planteado por Fonet-Betancourt (2009), culpándonos cuando creemos que solo nuestra cultura es suficiente para comprender e interpretar el mundo.

Otro hecho que llama la atención sobre el currículum escolar chileno, es que la asignatura de Ciencias Naturales de 1° a 4° básico, tiene una dedicación semanal de 3 horas pedagógicas en recintos sin jornada escolar completa, pero, en los colegios adscritos a la Educación Intercultural Bilingüe (EIB), las horas de ciencias se reducen a 2 (MINEDUC, 2018 b). Esto llama la atención, porque los objetivos de aprendizaje no se someten para el segundo escenario, precarizando los tiempos en que se deben alcanzar las metas escolares. Es cierto que, en los colegios adscritos a la EIB, es necesario liberar horas para la enseñanza de la lengua indígena, lo que contribuye a la justicia cognitiva, pero tal como lo señala Pozo, la creación de una asignatura especial para enseñar el idioma y cultura, circunscribe los esfuerzos por aplicar el enfoque intercultural a aquel ramo escolar, no generándose un diálogo de saberes de manera transversal en el currículum escolar (2014).

En conclusión, se ha analizado la violencia epistemológica que subyace a la alfabetización científica como discurso, con algunos aportes empíricos y teóricos que permiten transitar desde una postura científicista de la enseñanza de las ciencias hacia un enfoque intercultural, decolonial y en un contexto de pluralidad epistemológico. Con ello, se espera que las reflexiones realizadas contribuyan a la didáctica de las ciencias, a partir de

una perspectiva intercultural decolonial, ya sea como línea de investigación académica o como práctica concreta en el aula.

Referencias

Amorin dos Santos, R. y Barbosa, R. (2018). Racismo científico no Brasil: um retrato racial do Brasil pós-escravatura. *Educar em Revista*, 34(68), pp. 253-268.

Beltrán, M. J. (2018). Racismo indeleble y textos escolares de Ciencias Naturales colombianos (2000-2010). *Educación y Educadores*, 21(2), 285-303. DOI: 10.5294/edu.2018.21.2.6

Castro-Gómez, S. (2007). Decolonizar la universidad. La hybris del punto cero y el diálogo de saberes. En *El giro decolonial. Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global*, (pp. 79-91).

Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*.

Correia Rosa, I. S., Oliveira de Almeida, R., y Correia Santana, C. S. (2020). Universalismo, pluralismo epistemológico e multiculturalismo crítico: problematizando a possibilidade de uma nova posição epistemológica. *Revista Espaço Do Currículo*, 13, pp. 726–742.

Escobar, A. (2014). *Sentipensar con la tierra. Nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia*. Ediciones Unaula.

Fornet-Betancourt, R. (2004). *Crítica intercultural de la filosofía latinoamericana actual*. Trotta.

Foucault, M. (2002). *La Arqueología del saber* (A. G. del Camino, trad.). Siglo Veintiuno Editores; Gallimard. (original publicado en 1969).

Fornet, R. (2009). Pluralidad de conocimientos en el diálogo intercultural En *Interculturalidad crítica y descolonización*, (p.9).

Gawaian Bodkin-Andrews & Bronwyn Carlson. (2016). The legacy of racism and Indigenous Australian identity within education, *Race, Ethnicity and Education*, 19(4), pp. 784-807, DOI: 10.1080/13613324.2014.969224

Grosfoguel, R. (2013). Racismo/sexismo epistémico, universidades occidentalizadas y los cuatro genocidios/epistemicidios del largo siglo XVI. *Tabula rasa*, (19), pp. 31-58.

Harlen, W. (2010). *Principios y Grandes Ideas de la Educación en Ciencias*. Association for Science Education.

Leff, E. (2006). *Aventuras de la Epistemología Ambiental: De la articulación de Ciencias al Diálogo de Saberes*, Siglo XXI.

Ministerio de Educación. (2012). *Ciencias Naturales. Programa de Estudio Sexto Año Básico*. Unidad de Currículum y Evaluación.

Ministerio de Educación. (2016). *Ciencias Naturales. Programa de Estudio Octavo Año Básico*. Unidad de Currículum y Evaluación.

Ministerio de Educación. (2018^a). *Bases curriculares. Educación Parvularia*. Subsecretaría de Educación Parvularia.

Ministerio de Educación. (2018b). *Plan de Estudio 2018*. Unidad de Currículum y Evaluación.

Ministerio de Educación *Programa de Estudio 3° y 4° medio*. (2021). *Ciencias para la Ciudadanía*. Unidad de Currículum y Evaluación.

Olivé, L. (2019). Por una auténtica interculturalidad basada en el reconocimiento de la pluralidad epistemológica. En *Pluralismo epistemológico*, (pp. 19-30). Muela del Diablo editores.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos. (2006). *Assessing scientific, Reading and Mathematical Literacy. A Framework for PISA*.

Petrucci, D., Badagnani, D. O., y Cappannini, O. (2019). *Las didácticas de las ciencias desde una perspectiva decolonial* [ponencia]. V Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales, Ensenada. Argentina.

Pozo, G. (2014). ¿Cómo descolonizar el saber? El problema del concepto de interculturalidad. Reflexiones para el caso mapuche. *Polis, Revista Latinoamericana*, 13(38), pp. 205-223.

Quintriqueo, S., Arias-Ortega, K. y Maheux, G. (2019). Contenidos disciplinarios del currículo escolar en el marco de un pluralismo epistemológico-intercultural en contexto indígena. En *Educación e Interculturalidad: Aproximación crítica y decolonial en contexto indígena*, pp. 74-92. Ediciones Universidad Católica de Temuco.

Sánchez-Arteaga, J. M., Sepúlveda, C., y El-Hani, C. N. (2013). Racismo científico, procesos de alterización y enseñanza de ciencias. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 6 (12) Edición especial Enseñanza de las ciencias y diversidad cultural, pp. 55-67.

Santos, B. (2015). Una Epistemología del Sur. Clacso Coediciones, (original publicado en 2009).

Shahzadi, I., & Nasreen, A. (2020). Assessing Scientific Literacy Levels among Secondary School Science Students of District Lahore. *Bulletin of Education & Research*, 42(3), pp. 1–21.

Tovar-Gálvez, J. C., y Acher, A. (2021). Diseño de prácticas interculturales de enseñanza de las ciencias basado en evidencia. *Enseñanza de las ciencias*, 39(1), 0099-115.

Tubino, F. (2014). El trasfondo epistémico de los conflictos interculturales. *Revista Contextos latinoamericanos*, 1, pp. 1-6.

Uribe, M. (2017). La enseñanza de las ciencias desde el enfoque intercultural. *Cuadernos CIMEAC*, 7(1), 32–59. <https://ezproxy.ufro.cl:2069/10.18554/cimeac.v7i1.2203>

Vergara T. y Albanese V. (2017). *Repensar la enseñanza de las ciencias en la Educación Intercultural Bilingüe: ¿Un nuevo modelo de enseñanza?* [ponencia]. X Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Sevilla, España.

**Aportes a la Didáctica de las Ciencias
Naturales en contextos de Educación
Intercultural Bilingüe a través de una
investigación cualitativa: el tiempo diurno y
nocturno**

Geraldine Chadwick

Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación (IICE), Facultad de
Filosofía y Letras (FFyL), Universidad de Buenos Aires (UBA) / Consejo
Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
geralchad@gmail.com

Introducción

En este capítulo se exponen algunos resultados parciales de un proyecto doctoral en Ciencias de la Educación, que busca promover una Educación en Ciencias Naturales de calidad en contextos de diversidad cultural. Con este fin, se generaron variadas estrategias de intervención cualitativa llevadas a cabo en una escuela primaria de la provincia de Chaco, Argentina. Las actividades escolares fueron construidas y discutidas con investigadores y profesores originarios, de forma tal que fueran relevantes para los contextos y poblaciones seleccionados. Dichas actividades son bilingües e involucraron perspectivas culturales diferentes alrededor de una misma temática de la ciencia a enseñar, el tiempo diurno y nocturno. Teniendo algunos marcos teóricos propios de la Didáctica de las Ciencias Naturales

(DCN), se apeló al concepto de modelo y modelización en actividades escolares de clases de ciencias.

Siguiendo a Chadwick y Adúriz-Bravo (2014), en general, durante las clases de Ciencias Naturales, es común trabajar la idea de que estas *modelizan*, el mundo utilizando para ello representaciones abstractas. El modelo establece una guía potente para la intervención sobre el mundo en el contexto de la actividad científica y también en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela. Por otra parte, se debe tener en cuenta que la DCN, no ha desarrollado una línea específica de interculturalidad. En este sentido, cuando un objeto de estudio no se inserta en una línea de investigación existente, es necesario definirlo a través de algunas fuentes teóricas que no son de la DCN (Bonan, 2005). Entre ellas, se sitúan las disciplinas científicas cuya enseñanza o aprendizaje plantean problemas; otras como, la historia, la epistemología y la sociología de las ciencias que abordan los problemas derivados de la comprensión del desarrollo y evolución de la actividad científica, la sociología, la lingüística, la antropología, la psicología y sus interacciones, que aportan conocimiento referente a los factores que intervienen en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales (Bonan, 2005). Sus aportes resultan valiosos para caracterizar algunos aspectos de la enseñanza de las Ciencias Naturales en contextos de diversidad cultural, ya que estos enfoques contribuyen a la generación de vínculos entre las cosmovisiones originarias y la ciencia occidental escolar. Es por esto, que, mediante este trabajo se pretende indagar acerca de la implementación de los etnomodelos relacionados con el tiempo diurno y nocturno en propuestas didácticas para poblaciones estudiantiles culturalmente diversas.

Es relevante destacar que, los etnomodelos, son modelos construidos por los actores de otras culturas, tales como pueden ser los miembros de los pueblos originarios. Por otra parte, estos etnomodelos, son representaciones icónicas, en este caso, relacionadas con el tiempo diurno y nocturno, proporcionadas por los actores originarios en forma de diagramas (Grebe,

1990). Esta misma autora, afirma que, esas representaciones expresan fenómenos cognitivos y simbólicos, ajustados a los criterios prescriptivos y descriptivos de los actores. Las explicaciones que estos últimos producen respecto de sus etnomodelos, permiten acceder a un campo semántico de gran potencialidad heurística y hermenéutica. Por otro lado, el objetivo final de este conocimiento propone colaborar con la producción de situaciones didácticas que posibiliten prácticas significativas para las poblaciones originarias, en particular, de la Argentina.

A través de una metodología cualitativa, se consideraron trabajos de campo previos a la investigación doctoral, que, condujeron a conocer posibles representaciones del tiempo diurno y nocturno desde las perspectivas de la ciencia escolar y una perspectiva vernácula particular, la del pueblo qom (Chadwick y Adúriz-Bravo, 2018). Este pueblo originario, descende de la familia lingüística Guaicurú; actualmente, habitan en el territorio del Gran Chaco argentino específicamente, en parte de las provincias de Chaco y Formosa, ubicadas al norte de la Argentina (Sarasola, 2013). Su cultura es de transmisión oral y su economía es nómada o seminómada, basada en la caza, el meleo y la recolección. Según Sánchez (2010), para el pueblo qom, el sol es un indicador diurno del paso del tiempo porque establece los intervalos de luz disponibles para las tareas de caza, el meleo y la recolección. Por otra parte, para describir los momentos del día y de la noche, los profesores qom, con los que realizamos un trabajo en conjunto, explican y caracterizan el *etnomodelo* denominado por ellos “reloj qom”, el cual se relaciona de alguna manera, con el reloj mecánico occidental. Es decir, se busca explicitar al etnomodelo en tanto representa lo que piensan los originarios; el etnomodelo, es una construcción del pueblo qom, pero, es el investigador quien lo denomina como tal. A través del etnomodelo del tiempo diurno y nocturno propuesto por los profesores originarios, se diseñaron actividades escolares y entrevistas para ser implementadas en una escuela primaria de la provincia de Chaco con población estudiantil mayoritariamente qom, para explorar qué representaciones relacionadas con el etnomodelo circulaban por sus aulas.

En este capítulo se expone, en primer lugar, la situación y características de la Educación Intercultural Bilingüe (EIB) en la Argentina, se presentarán los horizontes y desafíos de enseñar Ciencias Naturales en contexto de EIB, para luego, exhibir los rasgos del etnomodelo. En este punto, se hará hincapié en las diferencias de los etnomodelos con los modelos en Ciencias Naturales, así como su potencialidad para los estudios didácticos; luego, se caracteriza la metodología de la investigación realizada y se muestra el análisis y las interpretaciones abordadas; finalmente, se explicitan las reflexiones finales acerca de la implementación de los etnomodelos en clases de ciencias.

Algunos aspectos de la EIB en la investigación

A partir del año 2006, con la sanción de la Ley de Educación Nacional N° 26.206, se crea la modalidad de EIB. Este hecho fue de suma importancia a partir de ese momento y la educación de los pueblos originarios comienza a ser prioritaria para el Estado Argentino. Uno de los principales objetivos de la EIB, es garantizar el derecho constitucional de dichos pueblos a una educación que contribuya a preservar y fortalecer sus pautas culturales, su lengua, su cosmovisión e identidad étnica, a desempeñarse en un mundo multicultural y a mejorar su calidad de vida. Según Hirsch y Serrudo (2010), la EIB, se ha desarrollado por diversas tensiones y no ha logrado tener un impacto significativo en la educación de los pueblos originarios, quienes, están atravesados por la desigualdad social y, por ende, educativa. Por otra parte, Walsh (2010), aporta a esta problemática, remarcando que lo intercultural en la EIB, ha sido construido a través de dos factores: el primero, en términos lingüísticos y el segundo, en el reconocimiento, respeto y la tolerancia del *otro* culturalmente diferente. Esta problemática, también se refleja en ámbitos como la elaboración de textos escolares, formación de profesores y maestros y los currículos escolares (Chadwick, et al., 2020). Siguiendo a Granada (2004), si uno escarba un poco, bajo esta interculturalidad simulada, encuentra editoriales escolares permeadas por contradicciones donde superficialmente asumen políticas de presentación

interculturales, mientras que exhiben ilustraciones de indígenas reforzando estereotipos coloniales de racialización. Superficialmente, se incorporan asignaturas relacionadas a la diversidad cultural y lingüística, dejando de lado la relación de conocimientos y saberes ancestrales, dado que, no se reconoce que el conocimiento y la ciencia no son únicos y singulares. Es por eso, que es necesario identificar saberes ancestrales como conocimientos válidos de gran necesidad e importancia para todos.

Por otra parte, es significativo destacar que, en lo que respecta al sentido común escolar en contextos educativos de EIB, se exponen rasgos típicos de un carácter nostálgico y una asociación de las *culturas indígenas* al pasado (Padawer et al., 2017). De esta forma, los elementos representativos culturales se seleccionan en pos de un pasado presentado como el *ideal* del tiempo indígena, lo que, de alguna forma, legitimaría su presencia en la escuela. Según esta misma autora, las formas de exhibición, por lo general, tienen el propósito de rescatar un saber cultural propio, impoluto, sin las *influencias contaminantes* del contacto interétnico que *desvirtuaron/empobrecieron/redujeron* la cultura nativa. En cuanto al tratamiento de los contenidos culturales en el aula de escuelas con población indígena, es común encontrar una recurrente frontera entre lo perteneciente al *mundo indígena y no indígena* (Padawer et al., 2017). Como consecuencia de estos sucesos, las prácticas escolares por lo general, terminan deshistorizando, folclorizando e idealizando a la cultura, dejando de lado las características dinámicas del cambio cultural.

Esta apropiación escolar del *rescate de la cultura indígena*, parece conducir a la deslegitimación de las manifestaciones contemporáneas, en tanto las compara y devalúa, con respecto a elementos esenciales de una cultura estereotipada (Padawer et al., 2017). Por otra parte, Borton, et al. (2011), hacen hincapié en los inquietantes índices de deserción y repitencia que se registra de los estudiantes originarios, así como las tensiones que se producen a causa del tipo de conocimiento que circula en las escuelas y sus conflictos con las enseñanzas familiares y comunitarias. También, es

importante señalar que muchas veces cuando los investigadores hacen referencia al conocimiento ancestral escolar, intentan dar cuenta de *lo más originario*. Sin embargo, es relevante mencionar, que, esos saberes están dados por complejos procesos de reapropiaciones, reivindicaciones e hibridaciones culturales, por medio de relaciones interculturales y a su vez, por la incorporación de componentes de otra cultura, pero, luego, *etnificados* como propios (García, 2011).

Horizontes y desafíos en el área de Ciencias Naturales

La EIB en el área curricular de Ciencias Naturales, propone articular contenidos específicos de interculturalidad y bilingüismo, a través del currículo escolar de nivel primario y secundario. Estos contenidos escolares específicos, deben ser articulados con los del encuadre general, descritos en el mismo currículum escolar. No obstante, el currículo no sugiere contenidos determinados de EIB para Física, Química o Físico-Química, ya que, la mayoría de los que propone, están relacionados con Biología. Por lo tanto, este trabajo de investigación pretende aportar a estas áreas curriculares, para indagar acerca de la potencialidad de los etnomodelos en clases de ciencias en torno al tiempo diurno y nocturno. Por otra parte, es importante aclarar, que el currículo escolar de Ciencias Naturales en la EIB, establece como objetivo principal, alfabetizar científicamente, abordando enfoques disciplinares que vinculen la cosmovisión étnica con los modelos científicos, objeto de enseñanza. Por lo tanto, su fin primario, es educar científicamente a una población con diversidad cultural y lingüística, que no se reduzca a la transmisión de conceptos, sino que, incluya el desarrollo de habilidades, actitudes y formas de actuar frente a una problemática.

Para autores como Macedo y Katzkwicz (2005), la educación en ciencias, debe ser un medio para el desarrollo y la adquisición de ciertas habilidades y conocimientos que permitan el empoderamiento de la gente del grupo social en el que se desenvuelve. Es por eso, que, en contextos de interculturalidad, esta implica encuentros entre culturas, poniéndose énfasis en el diálogo, la

integración y la relación entre las mismas. En este proceso, los estudiantes se convierten en agentes críticos y reflexivos acerca de qué prácticas sociales de su comunidad de pertenencia desean transformar y cómo el conocimiento científico puede ser útil para dichos fines, de manera tal, que se genere un encuentro entre culturas, cuyo objetivo sea la creación de prácticas educativas significativas. Así, la enseñanza de las Ciencias Naturales en contextos de diversidad cultural, debe ser entendida como una educación abierta, flexible, basada en el diálogo, sin dejar de lado los marcos teóricos de la DCN (Chadwick, et al., 2020).

Acerca de la noción de etnomodelo en la DCN

Una de las líneas prolíficas dentro del campo de la DCN, como disciplina específica que se desarrolla en torno a las ideas que traen los estudiantes a las clases de Ciencias Naturales, es la de modelo y modelización. Según Chadwick y Adúriz-Bravo (2014), dentro del campo epistemológico, las ideas acerca de qué es un modelo científico fueron cambiando a lo largo del tiempo, aunque siempre manteniendo un *parecido de familia*. A pesar de que no es el objeto de este capítulo, es importante explicitar que nosotros consideramos que la *concepción semántica de las teorías científicas* (1970-2000), brinda una definición potente de modelo. Según esta, un modelo se identifica con un ejemplo intencionado de una teoría, es decir, un ejemplo que la teoría busca explicitar en forma prioritaria (Chadwick, et al., 2020). Siguiendo a estos mismos autores y Giere (1992), se entiende por modelo teórico a una entidad abstracta, no lingüística, que se comporta como lo *mandan* los enunciados o proposiciones, en cualquier sistema simbólico elegido, que define esa entidad. Entonces, desde este punto de vista, el modelo teórico se relacionará sustantivamente con dos elementos (Chadwick y Aduriz, 201, p.19):

- el conjunto amplio y heterogéneo de recursos lingüísticos que sirve para definirlo.

- el sistema del mundo al cual viene a modelizar, con el cual mantiene una relación de parecido de familia.

Por otra parte, como este trabajo hace referencia a la noción de etnomodelo, es importante remarcar que las ideas de modelo y etnomodelo son diferentes. El modelo didáctico está montado en las Ciencias Naturales mientras que el etnomodelo se enmarca en la cosmovisión de la población estudiantil originaria estudiada. En lo que respecta al trabajo descrito en este capítulo, cabe destacar que la concepción de modelo didáctico no fue cuestionada en lo que respecta a la enseñanza de Ciencias Naturales en contextos educativos de EIB, pues, siempre fue utilizada para hacer referencia a los modelos de la ciencia a enseñar. Recordemos que, en cuanto a la enseñanza de las Ciencias Naturales en contexto de diversidad cultural y la EIB, es deseable que la ciencia escolar se interrelacione con los saberes tradicionales ancestrales desde un lugar de reconocimiento. Por tanto, se comprende que los saberes ancestrales se inscriben en una matriz epistemológica diferente a la ciencia escolar a enseñar, en el sentido de un modo de entender el conocimiento propio de esa comunidad. Por este motivo, el objetivo principal de este capítulo, es incorporar el concepto de *etnomodelo* en las propuestas didácticas escolares relacionadas con el tiempo diurno y nocturno e indagar las representaciones estudiantiles asociadas a él como se ha mencionado anteriormente.

Enfatizando en el empleo del etnomodelo en la DCN, se aludirá a las argumentaciones de la antropóloga María Ester Grebe, quien lo caracteriza como aquellas representaciones icónicas aportadas por actores sociales originarios en forma de diagramas. Según ella, la relación entre el etnomodelo y la realidad que evoca no es isomórfica, sino que el primero entrega una respuesta selectiva y, por lo tanto, parcial y aproximada: no sustituye integralmente a la realidad en estudio, pero, permite establecer analogías con el mundo fenoménico que intenta representar (Grebe, 1990). Esta misma autora, valora altamente el rol de los actores involucrados, porque estos presentan sus propios modelos interpretativos y analíticos

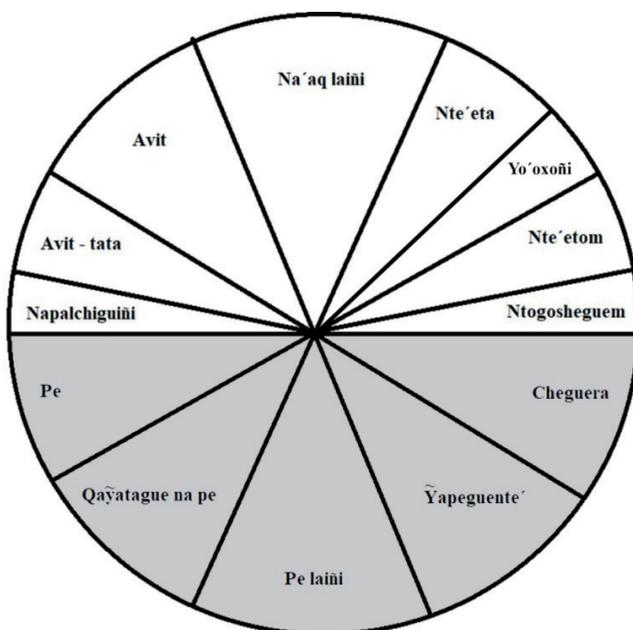
de la realidad en la que viven en el contexto cultural al que pertenecen, y que no deben ser ignorados. Una de las principales diferencias entre los modelos que se desarrollan en las Ciencias Naturales y en su didáctica específica y los etnomodelos, subyace en que los últimos son un valioso dato primario investigativo de la experiencia sociocultural que está sujeto a variaciones y transformaciones a lo largo del tiempo.

Por ello, es importante confrontar los etnomodelos consensuales que rigen entre los sujetos originarios, con el fin de revelar su estabilidad y transformaciones. También se destaca que los etnomodelos dan cuenta de una lógica y matriz epistemológica propia de la cultura estudiada e irreductibles a los modelos de la Ciencia Natural (Grebe, 1990). Tales etnomodelos exhibidos por los sujetos intervinientes, dan cuenta de sus capacidades de análisis y síntesis, de conceptualización y comprensión, de interpretación y explicación, dependen de sus contextos socioculturales (Grebe, 1990). Más aun, los etnomodelos son expresiones individuales de representaciones colectivas pertenecientes a un sistema sociocultural; es decir, que, ponen en juego las diversas capacidades y limitaciones de cada sujeto, pero, cuya experiencia cultural se encuentra en el centro de sus *filtros* selectivos etnocéntricos. La relevancia de la incorporación del concepto de etnomodelo como herramienta didáctica en contextos educativos de diversidad cultural, consiste en la visibilización y puesta en valor de los complejos sentidos culturales que los atraviesan.

Tal como se explicitó en la introducción de este capítulo, este trabajo hace referencia al etnomodelo de tiempo diurno y nocturno propuesto por profesores originarios denominado por ellos “reloj qom” (Figura 1).

Figura 1

Etnomodelo del tiempo diurno y nocturno



Nota. Imagen proporcionada por profesores originarios del pueblo qom.

El etnomodelo de la figura 1 es utilizado por los profesores qom como herramienta didáctica con el fin de explicar los momentos del día y de la noche en el nivel primario. Para poder interpretar el etnomodelo propuesto es necesario comprender que la semiesfera superior hace referencia a los momentos del día mientras que la esfera inferior, hace explícitos los momentos de la noche. El día comienza en *ntogosheguem*, se llama así al período del alba, cuando el cielo comienza a clarear a la madrugada (figura 1). Luego, sigue *nte'etom*, su traducción al castellano es “muy temprano” y hace referencia a la aurora mientras que *Yo'oxoñi* se utiliza para afirmar que “ya es de día”. A continuación, se hace referencia a *nte'eta* significa “temprano” y simboliza un período comprendido entre las ocho y las diez de la mañana. Posteriormente, llega el mediodía *na' aq laiñi*, en cambio,

avit hace referencia a un momento de la tarde comprendido entre las catorce y las dieciséis horas.

Por otra parte, *avit-tata* es descrito como la “tardecita”, mientras que *napalchiguiñi* hace referencia al crepúsculo. A continuación, comienza la noche *pe* para seguir con *qa ÿ tague na pe* hasta llegar a la media noche en *pe laiñi*. Finalmente, los períodos que componen la madrugada son *ÿapeguente´* y *cheguera*. Tal como se aprecia en la figura 1, los períodos anteriormente descriptos se perciben en sentido antihorario. Este hecho cobra gran relevancia en los momentos diurnos al relacionarse con el desplazamiento de las sombras a lo largo del día para objetos fijos en latitudes comprendidas del hemisferio sur. Es decir, que, a diferencia del hemisferio norte, los relojes solares *funcionan* en sentido antihorario en el hemisferio sur. El modo en el que los qom observan el movimiento aparente del Sol (*nala´*) en el cielo es compatible con el modelo astronómico de esfera celeste, porque su movimiento es un indicador temporal para la comunidad (Sánchez, 2010).

Además, es relevante mencionar que los cambios en la temporalidad del pueblo qom se debieron a sucesos históricos tales como la conquista, la inserción de las misiones religiosas en el territorio, entre otras. Siguiendo al antropólogo Pablo Wright (2008), los franciscanos intentaron enseñarles a los originarios el modelo occidental de trabajo regular y continuo. Según este autor, los primeros portaban una concepción lineal del trabajo, el tiempo y de la educación, siendo acompañados por un modelo jerárquico, con ellos en la cima y los originarios en los peldaños. Si bien las influencias de los padres provocaron cambios en las concepciones temporales y laborales de los qom, nunca terminaron apropiándose del todo al conservarse costumbres de la vida nómada o seminómada o respondiendo a temporalidades cíclicas relacionadas con los ritmos naturales. Según Wright, el tiempo de ahora para los qom, es muy diferente al tiempo de los abuelos o de los ancestros, las nociones de día y noche, están relacionadas con los puntos cardinales de este y oeste.

Este mismo autor, describe que el oeste, es llamado *avit* que significa “tarde” (Figura 1). Por otra parte, para los qom, en el lugar en donde el Sol (nala´) ingresa al atardecer existe una entrada al mundo de los muertos, llamado a veces ´alwalja “otra tierra” o ´alwa lawel “dentro de la tierra”. El oeste también se relaciona con lo *no humano*, ya que, en la noche, los vivos evitan dormir con sus cabezas hacia el poniente, porque si lo hicieran, sus *lki´i*, una especie de alma-imagen que deja el cuerpo durante el sueño o permanentemente en caso de muerte, pueden ir en sueños hacia esta dirección y quedarse atrapados ahí (Wright, 2008). Según este autor, la noche posee rasgos y cualidades propias diferentes al día y en cierta forma, esta polaridad separa a los vivos de los muertos. Las personas tienen miedo porque, una vez muertos, los humanos sufren cambios rotundos y se transforman en no humanos o *jaqa´a*. Luego de este umbral de tiempo, el *lki´i* del fallecido se dirige a su morada subterránea del oeste (*avit*), en donde se encuentra con otros en su misma condición (Wright, 2008). Al contrario, el atardecer es considerado como un portal a través del cual el ámbito no humano se superpone con el dominio humano, mientras que la noche, no es más que un espacio-tiempo propio (Wright, 2008). Según el autor, los no humanos, tienen la propiedad de ver en la oscuridad porque este es su “día”, como también viven dialécticamente de forma opuesta a los seres humanos.

Finalmente, la noche es clausurada por el amanecer y los seres nocturnos vuelven a sus moradas subterráneas del oeste. De otro lado, el este es considerado un lugar frío, mientras que, el oeste como cálido. Wright, describe que los qom entienden la noche como un ámbito propicio para el encuentro con seres no humanos es comprendida como un continuo espacio-temporal diferente, pero, coexistente a través del cual los humanos participan por medio de los sueños. Este mismo autor, destaca que, los qom, no conciben el tiempo como un flujo lineal de hechos como tampoco es solo obra humana en el sentido occidental, que también es producto del actuar no humano.

A modo de reflexión y desde los marcos teóricos de la DCN, podemos afirmar que, el etnomodelo propuesto por los profesores originarios del pueblo qom (Figura 1) realizan un recorte dentro de los saberes ancestrales, dejando ciertas características de la cosmovisión afuera. Según ellos, el fin de la implementación del etnomodelo de la Figura 1., era generar vínculos entre los conocimientos ancestrales y la idea occidental de *reloj* en torno a la temática de los momentos del día y la noche. Este hecho, evidencia la importancia de trabajar con los profesores originarios de forma dialógica en clases de Ciencias Naturales, haciendo explícitas sus necesidades e inquietudes, situación que ellos también representan en las voces de sus comunidades.

Aspectos metodológicos

El trabajo se llevó a cabo a través de una metodología cualitativa, mediante la cual, se diseñaron una serie de actividades escolares cuyas consignas fueron discutidas, revisadas y modificadas con profesores originarios qom. Esto permitió ajustar lo que se interpretaba del conocimiento originario a partir del etnomodelo propuesto. El fin de estas actividades, fue identificar las representaciones asociadas al etnomodelo elegido en torno a la temática del tiempo diurno y nocturno. La investigación se realizó en 4 encuentros de 2 horas y fue llevada a cabo en la Escuela de Educación Primaria N° 961 asentada en el Paraje “Central Norte” de la ciudad de Miraflores, provincia de Chaco, Argentina. Los sujetos fueron aproximadamente 25 estudiantes que trabajaron en grupos de 2 a 3 estudiantes durante las actividades didácticas de los dos primeros encuentros; mientras que los dos últimos fueron destinados a la realización de entrevistas individuales, basadas en los lineamientos del método clínico-crítico piagetiano (Piaget, 1973; Delval, 2001).

Este aspecto de la metodología tiene el supuesto de que las respuestas que dan los estudiantes a las preguntas abiertas sobre nociones específicas, como es el caso del etnomodelo propuesto. El objetivo de utilizar el

método clínico-crítico, es que muestra los intentos de los estudiantes por otorgar sentido a un aspecto del mundo en el que habita (Duveen, G. y Gillian, 2013). Si bien es muy probable que los alumnos nunca se hayan preguntado por cuáles son sus ideas con relación al etnomodelo y tiempo diurno y nocturno, en el momento de ser indagados entorno a estas temáticas, los estudiantes ponen en juego sus consideraciones acerca de cómo puede entenderse. De esta manera, a partir de las respuestas dadas por los estudiantes, el investigador puede hipotetizar cuáles son sus ideas acerca del etnomodelo y del tiempo diurno y nocturno.

Con respecto a los dos primeros días de indagación, en el contexto de ciertas actividades didácticas diseñadas se averiguaron las ideas de los estudiantes en torno al etnomodelo (Figura 1). La propuesta didáctica buscó que los participantes generaran explicaciones y que la comunicación no se basara únicamente en el lenguaje oral, ya que, debieron armar un dibujo o collage relacionado con el etnomodelo y el tiempo diurno y nocturno. La realización de las tareas pautadas, ofreció una mirada diversa sobre los conceptos naturales, promoviendo la puesta en escena de temáticas comúnmente silenciadas al interior de las aulas escolares.

A continuación, se presentan brevemente las actividades planificadas:

Actividad 1: se arman grupos de 2 o 3 estudiantes, se les entrega el siguiente consejo titulado: “Ana´axaa´atague da yo´oxoni da ´auo´oche” (Tenés que orientarte hacia la salida del sol para dormir) escrito por Cristina Messineo (2014), en lengua qom y castellano junto a la consigna:

´Am ýalec da huo´o ca avita no´onaxa
 Vos, mi hijo, cuando vas al campo
da auo´ochi nache ana´axaa´atague da yo´oxoni
 y dormís (allí), entonces orientate hacia la salida del sol.
Qaq da ana´axaa´atague dapiguem
 Si te orientas hacia el oeste,
nache sa qama na ado´ochaxa
 entonces débil será tu sueño
cha´aye huo´o som sa ´am ýalemamaxat
 porque habrá algo que no te dejará tranquilo.

Dado el consejo responde:

- a. ¿Lo conocen? En caso afirmativo: ¿dónde lo escucharon?
- b. ¿A qué creen que hace referencia el relato con la última frase?

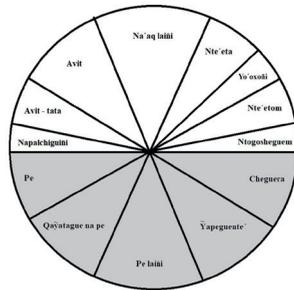
Actividad 2: les entrega una cartulina y las siguientes consignas:

- a. Dados los siguientes nombres de los momentos del día y la noche en lengua qom y con ayuda de la cartulina que les fue entregada, recorten los nombres y realicen un collage de forma tal de que aparezcan de forma ordenada.

Yo´oxoñi	Nte´eta	Ntogosheguem
Cheguera	Avit-tata	Ýapeguente´
Avit	Pe laiñi	Na´aq laiñi
Pe	Qaýatague na pe	
Napalchiguiñi	Nte´etom	

- b. ¿Cómo se ubica el Sol (nala´) a lo largo del día? ¿En qué parte del collage anterior podrían dibujar al Sol (nala´) en alguna de sus posiciones diarias? (amanecer, atardecer, mediodía u otros momentos)
- c. ¿A dónde va el Sol (nala´) durante la noche?
- d. ¿Cómo se relaciona el relato de la actividad 1 con el collage que realizamos en el punto a. de esta actividad?

Actividad 3: Un chico como ustedes me dijo que encontró el siguiente dibujo en una hoja de su profesor qom de la escuela.



En grupo, lean y luego respondan:

- Comparen el collage que realizaron en la actividad 2.a. con el dibujo del maestro qom ¿Son iguales o diferentes? ¿Podrían explicar por qué?
- Si tuvieran que ubicar las horas en el dibujo del maestro qom como si fuera un reloj ¿dónde las pondrían? (las 9 de la mañana, 12 del mediodía, las 12 de la noche, las 4 de la tarde, etc.). Ubiquen las horas del día y de la noche a lo largo de todo el círculo.
- ¿Podrían explicar qué enseñanzas que hayan aprendido de los abuelos o de la comunidad qom se relacionan con el dibujo del reloj?

Actividad 4: se le pide a cada grupo que comparta sus producciones, explicando en forma oral al resto de los compañeros las respuestas que dieron las actividades 1, 2 y 3.

Resultados y discusión

A través de las actividades escolares y las entrevistas realizadas, se obtuvieron 13 escritos y grabaciones de entrevistas sobre los momentos del día y de la noche, las cuales mostraron que la mayoría de los participantes habían internalizado el etnomodelo asociado al tiempo diurno y nocturno. A diferencia del etnomodelo propuesto por los profesores originarios, muchos de los estudiantes no utilizaron todos los nombres de los períodos temporales ofrecidos en la actividad 2.a., como así también los ordenaron en sentido horario (Figura 2). Es decir, que no hubo consenso.

Figura 2

Una producción estudiantil en respuesta a las consignas planteadas por la actividad 2



Nota. Fotografía tomada durante la investigación.

Una posible causa de este hecho, se atribuye al sometimiento estudiantil al reloj occidental en sus vidas cotidianas. También invita a reflexionar acerca de la necesidad de generar una alfabetización científica intercultural en el contexto local, para conocer el sentido antihorario que tienen los relojes solares en el hemisferio sur, a diferencia de su funcionamiento en el hemisferio norte. Otra cuestión a destacar de los dibujos y collages obtenidos, es que, para responder a las preguntas de la actividad 2.b.: “¿Cómo se ubica el Sol (nala´) a lo largo del día? ¿En qué parte del collage anterior podrían dibujar al Sol (nala´) en alguna de sus posiciones diarias? (amanecer, atardecer, mediodía u otros momentos)” los estudiantes dibujan soles distintos según los momentos del día, cambiando sus colores y tamaños desde el amanecer hasta el atardecer. Mientras que, para la noche, en la mayoría de los casos, se hace referencia a la oscuridad y las estrellas (Figura 2). Tal como afirma Grebe (1990), el día y la noche parecen ser dimensiones temporales, esencialmente, cualitativas donde la noción de Sol (nala´) y día se superponen, de manera similar ocurre con las nociones

de oscuridad y noche. Estas ideas se permearon en las entrevistas realizadas y tal como se explicita en el fragmento de conversación en la Figura 2., los estudiantes no consideran a la Luna (ca'agoxoic) como un referente de la noche, porque puede ser visible de día. Es importante aclarar que, la Luna (ca'agoxoic), es considerada como un ser masculino relacionado con los ciclos menstruales y el concepto de occidental de *mes* (Chadwick, Castorina y Bonan, 2020).

Figura 2.

Fragmento de entrevista realizada. Fuente: transcripción realizada durante la investigación.

Teniendo en cuenta el collage que hiciste en la actividad 2 ¿a dónde va el Sol (nala') durante la noche?

Camina por debajo de la tierra para volver a salir.

¿Y cómo es eso?

La Sol no se queda quieta sino no hay amanecer.

¿Y ca'agoxoic (Luna) anda de noche?

De noche y de día.

¿Todos los qom le prestan atención a ca'agoxoic (Luna)?

No, el Luna es más importante para las mujeres.

¿Cómo es eso?

Cuando una mujer menstrúa se la lleva el Luna, por eso hay que respetarlo.

Por otra parte, es importante el hecho de que muchos estudiantes para responder la pregunta de la actividad 2.c. “¿A dónde va el Sol (nala') durante la noche?” centraban sus respuestas en una idea visión geocéntrica en donde el Sol (nala') seguía su camino por debajo de la Tierra para regresar a su punto de partida.

Desde la DCN, como campo disciplinar específico y siguiendo a autoras como Vosniadou (2002), la noción de la Tierra como esfera, es aceptada en la mayoría de las culturas. Sin embargo, esta autora, afirma que, existen diferencias significativas con las cosmologías originarias es por

eso, que, los estudiantes pertenecientes a estas culturas presentan notables diferencias con los modelos científicos occidentales. Los modelos presentes en las culturas indígenas, muchas veces están teñidos de mitologías, las cuales son más accesibles a los estudiantes que tienen equivalentes precopernicanos de la ciencia occidental (Vosniadou, 2002). Tal cual, los estudiantes de culturas diferentes fabricarán modelos distintos de la Tierra, reflejando sus experiencias culturales en el momento en el que se les enseñen los modelos correspondientes a conceptos astronómicos de la ciencia escolar (Chadwick, Castorina y Bonan, 2020). Algo importante a destacar de Vosniadou, es que, si bien tiene en cuenta lo cultural a la hora de analizar los resultados de sus investigaciones, deja entrever una pobre relación con el contexto escolar. Si bien Halldén, Scheja y Haglund (2010), dan lugar a la contextualización del conocimiento, el trabajo de investigación resulta innovador en el área de la DCN, ya que, no solo contextualiza al conocimiento escolar del área de Ciencias Naturales en instituciones educativas de EIB, sino que también la población estudiantil indagada es culturalmente diversa.

Reflexiones finales

El análisis de los datos nos permite justificar que el etnomodelo propuesto junto con el consejo elegido sobre los momentos del día y de la noche, son una pieza clave como herramientas fructíferas para la intervención didáctica en contextos educativos de diversidad cultural. Esto, es así, porque dan cuenta de complejos sentidos culturales alrededor de ellos y permite establecer mediaciones con los modelos de la ciencia a enseñar, tal como puede ser el modelo de Tierra, el día y la noche, entre otros. Y si bien se debe tener en cuenta que los etnomodelos son expresiones propias de la cultura estudiada que emergen de la práctica, los estudiantes no lo piensan como *etnomodelo*, mencionado en secciones anteriores de este trabajo, es el investigador quien lo designa como tal. Por otra parte, es relevante destacar que los esquemas elaborados por los estudiantes son expresiones individuales de representaciones pertenecientes a un sistema

sociocultural que son compatibles o vinculables en sus significados. Asimismo, revelan cómo los participantes de la investigación realizada perciben, conceptualizan y simbolizan *su realidad* contextual y cultural, en torno a la temática del día y la noche. Se puede afirmar que, el principal aporte de este trabajo es la propuesta de compatibilidad del etnomodelo, interpelado con el modelo geocéntrico, convirtiéndose en un camino interesante para conectar el conocimiento de la ciencia a enseñar con los saberes de otras culturas, tal como puede ser la del pueblo qom.

Por otra parte, el consejo elegido en la actividad 1., interpeló las nociones estudiantiles del actuar *no humano*, en relación a la noche y los sueños. Con respecto a la noción de día, el Sol (nala´) es un indicador diurno del paso del tiempo porque establece los intervalos de luz disponibles para las tareas diarias de la comunidad. Si bien el etnomodelo propuesto por los profesores originarios, propone un sentido antihorario de ordenamiento ya que, hace referencia a cómo se perciben las sombras para objetos fijos en la latitud del hemisferio sur, el etnomodelo producido por los estudiantes manifiesta un sentido horario. Podemos atribuir este hecho al sometimiento que tienen los estudiantes a los relojes en la vida cotidiana como así también a la falta de alfabetización científica de forma tal de poder comprender de manera crítica el movimiento aparente del Sol (nala´) en su entorno.

Referencias

Bonan, L. (2005). Cómo se define un problema de investigación en Didáctica de las Ciencias Naturales. En G. Forti y P. Moglia, *La formación docente y la investigación en Didácticas Específicas*, [Cuadernos del cede]. San Martín: UNSAM.

Borton, L., Enriz, N., García Palacios, M., Hecht, C. y Padawer, A. (2011). Niñez indígena: apuntes introductorios. En G. Novaro, *La interculturalidad en debate: Experiencias formativas y procesos de identificación en niños indígenas y migrantes* pp. 37-44. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Biblos.

Chadwick, G. (2020). *Aportes a la Educación Intercultural Bilingüe: los vínculos entre las representaciones científicas y vernáculas sobre las Pléyades (Dapichi´) en Gran Chaco*. Buenos Aires: Biblos.

Chadwick, G. y Adúriz-Bravo, A. (2014). Hacia la enseñanza de una versión “semántica” actual del concepto de modelo científico. Presentación de una unidad didáctica para secundaria superior. En V. Andreoli, A. Díaz, S. Durand y A. Pagotto, *Formación, investigación y docencia*, (págs. 17-26). San Martín: Miño y Dávila.

Chadwick, G. y Bonan, L. (2018). Educación científica intercultural: tendiendo puentes conceptuales sobre Las Pléyades en el Gran Chaco. *Tecné Episteme y Didaxis: ted*, 43, pp. 17-29.

Chadwick, G., Bonan, L. y Castorina, J. (2020). *Vsibilizando la Concepción de Tiempo Qom en Instituciones Educativas del Gran Chaco Argentino*. *Ciencia & Educacao (Bauru)*, 26, pp. 1-18.

Chadwick, G., Castorina, J. y Bonan, L. (2020). *Los roles de la Luna (ca´agoxoic) en las temporalidades Qom como propuesta didáctica en*

contextos de diversidad cultural. *Revista de enseñanza de la física*, 32(1), pp. 63-70.

Delval, J. (2001). *Descubrir el pensamiento de los niños. Introducción a la práctica del método clínico*. Barcelona: Paidós.

Duveen, G. y Gillian, C. (2013). *On Interviews: A conversation with Carol Gilligan*. En S. Jovchelovitch y B. Wagoner, *Development as Social Process*. London: Routledge.

García Palacios, M. (2011). *Religión y etnicidad. Procesos educativos e identificaciones de los niños y niñas de un barrio indígena urbano*. En G. Novaro, *La interculturalidad en debate. Experiencias formativas y procesos de identificación en niños indígenas y migrantes*, (págs. 65-84). Buenos Aires: Biblos.

Giere, R. (1992). *La explicación de la ciencia: Un acercamiento cognoscitivo*. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Granada, S. (2004). *Textos escolares e interculturalidad. La representación de la diversidad cultural ecuatoriana*. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar.

Grebe, M. E. (1990). *Concepción del tiempo en la cultura aymara: representaciones icónicas, cognición y simbolismo*. *Revista Chilena de Antropología*, pp. 63-81.

Halldén, O., Scheja, M. y Haglund, L. (2010). *The Contextuality of Knowledge: An Intentional Approach to Meaning Making and Conceptual Change*. En S. Vosniadou, *International Handbook of Research on Conceptual Change*, pp. 509-532). New York and London: Routledge.

Hirsch, S. y Serrudo, A. (2010). *La educación en comunidades indígenas de la Argentina: de la integración a la Educación intercultural*

Bilingüe. En S. Hirsch y A. Serrudo, *La Educación Intercultural Bilingüe en Argentina. Identidades, lenguas y protagonistas*, (págs. 17-44). Buenos Aires, Argentina: Novedades Educativas.

Macedo, B. y Katzkowicz, R. (2005). *Alfabetización científica y tecnológica: aportes para la reflexión*. Santiago: UNESCO-OREALC.

Messineo, C. (2014). *Arte verbal qom: consejos, rogativas y relatos*. Buenos Aires: Asociación Civil Rumbo Sur.

Padawer, A., Hecht, A., García Palacios, M., Enriz, N. y Borton, L. (2017). *Conocimientos en intersección. Regulaciones estatales y experiencias formativas cotidianas en dos grupos indígenas de la Argentina*. En G. Novaro, L. Santillán y A. y. Padawer, *Niñez, regulaciones estatales y procesos de identificación*, (págs. 161-186). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Biblos.

Piaget, J. (1973). *La representación del mundo en el niño*. Madrid: Morata, (1926/1973).

Sánchez, O. (2010). *Rasgos culturales de los tobas*. Resistencia, Argentina: Librería de la Paz.

Sarasola, C. (2013). *Nuestros paisanos los indios*. Buenos Aires, Argentina: Del Nuevo Extremo.

Vosniadou, S. (2002). *Propiedades universales y culturo-específicas de los modelos mentales de los niños acerca de la Tierra*. En L. Hirschfeld y S. Gelman, *Cartografía de la mente. La especificidad de dominio en la cognición y en la cultura*, pp. 221-243). Barcelona: Gedisa.

Walsh, C. (2010). *Interculturalidad crítica y educación intercultural. Construyendo interculturalidad crítica*, pp. 75-96.

Wright, P. (2008). Ser-en-el-sueño: Crónicas de historia y vida toba.
Buenos Aires: Biblos, .

Capítulo 7

Educación en ciencias y la memoria biocultural: vivencias en asentamiento Nova Santo Inácio Ranchinho

Vitória Costa de Assis

Universidad Federal de Triângulo Mineiro (UFTM)
vitoriaassis95@outlook.com

Murilo Henrique Pereira

Universidad Federal de Triângulo Mineiro (UFTM)
mhpereira.94@hotmail.com

Laís de Souza Rédua

Universidad de Estado de Minas Gerais (UEMG)
lais.redua@uemg.br

Danilo Seithi Kato

Universidad Federal de Triângulo Mineiro (UFTM)
danilo.kato@uftm.edu.br

Introducción

Este capítulo tiene como objetivo discutir formas de educación en ciencias, movilizadas por la memoria biocultural a través del espacio pedagógico de la educación en el campo. El contexto de estas movilizaciones, es parte de las experiencias con el grupo de estudiantes de Educación para Jóvenes y Adultos (EJA) del Asentamiento Nova Santo Inácio Ranchinho (NSIR), que se ubica en el municipio de Campo Florido en Minas Gerais, en la región sureste de Brasil. Es importante resaltar, que, la recopilación de

este capítulo, es parte de los resultados de dos informes de investigación, trabajos culminados y vinculados al Grupo de Estudio e Investigaciones en Interculturalidad y Educación en Ciencias (GEPIC) defendidos en 2019, en el Curso de Licenciatura en Ciencias Biológicas en la Universidad Federal de Triângulo Mineiro (UFTM).

Dado el contexto, tenemos como foco principal las discusiones sobre Educación en el Campo, que se formó a partir de movimientos sociales que se fundamentan en principios y formas de resistencia y re-existencia de sujetos y grupos por la propia concepción de la Educación. Caldart (2009), señala que “[...] Quizás a algunos les moleste: la Educación Rural no es una propuesta de educación” (p. 40), pero se basa en la crítica de la educación esencial a una realidad y sujeto, por lo tanto, “Afirma y lucha por una concepción de la educación (y de campo)”.

La identidad y la cultura de las comunidades rurales están subyugadas en relación a una hegemonía establecida en la modernidad, que responde a los estándares eurocéntricos cada vez más reforzados por la globalización. En educación, esta relación no es diferente, ya que, las pautas educativas siguen preceptos y concepciones científicas universales para pensar los contenidos escolares desde diferentes realidades. Además, todavía existe un enfoque mecanizado, de memorización y reproducción de contenidos sin establecer relaciones con sus vivencias cotidianas, sus conflictos sociales o incluso con fenómenos comunes en su vida cotidiana (Freire, 2015). Los contenidos trabajados en la escuela, que deben subsidiar sujetos para la lectura del mundo, se convierten en una discusión ajena a su realidad y, por tanto, se alejan del objetivo de enseñanza y aprendizaje (Delizoicov, 2009).

Souza (2008), muestra en su estudio, que, hombres y mujeres del campo, así como docentes y otros profesionales, enfrentan un estereotipo arcaico y descalificado; mientras que, el individuo urbano, se destaca por la organización de una sociedad avanzada y evolucionada. Esta visión,

según los autores, debilita el sentimiento de pertenencia e identidad de la población rural, refuerza la inseguridad y el sentimiento de inferioridad de estos sujetos. Apoyado en esta hegemonía que elimina la diversidad de culturas, el sistema capitalista impone, entonces, un modelo de agricultura en el que los pesticidas, el monocultivo y el uso de maquinaria en una explotación abusiva de la tierra. Elementos que se dan como progreso y tecnología de punta.

Para Toledo y Barrera-Bassols (2015), esta imposición basada en la perspectiva exploratoria, resulta en borrar las memorias relacionadas con el modo de producción y la relación con la tierra. Tal silenciamiento configura lo que los autores denominan amnesia biocultural, mecanismo que debilita a estas poblaciones, más allá de los aspectos productivos, pero, en su forma de ser y estar en el mundo. En la búsqueda por la permanencia de sus familias en el campo, los pequeños agricultores, que a través de mucha lucha se apoderaron de la tierra, sucumben al mercado agronegocio, abandonando el potencial productivo de sus tierras por no obtener los incentivos necesarios para promover el plantío según los modelos dados como tecnológicos y desarrollados. En ese momento, se establece la contradicción que está presente en la vida cotidiana de la mayoría de los pequeños productores, que, a pesar de que han conquistado la tierra, la producción no está garantizada por políticas públicas ni apoyos fiscales y técnicos.

De esta manera, el pequeño productor opta por el modelo insalubre y de alto costo de agronegocio que se ajusta a la política de reforma agraria, o por formas alternativas de producir modelos agroforestales. En este último caso, termina siendo vista como una transición difícil, dada la contaminación por pesticidas y la degradación del suelo, además de la dificultad referido a la búsqueda de recuerdos relacionados con el trato con la tierra y la apropiación de las técnicas de gestión involucradas en estos modelos (Toledo y Barrera, 2015).

En el asentamiento de Nova Santo Inácio Ranchinho, esta relación de conflicto se establece frente a un ingenio de alcohol y azúcar que rodea el asentamiento, no solo en términos geográficos. Con el uso de venenos, insumos químicos y monocultivos, el suelo y el agua de los pequeños agricultores terminan contaminándose, imposibilitando la producción diversa por los propios agentes químicos conllevando a la ocurrencia de plagas provocadas por el desequilibrio ecológico de esa región. Así, los pequeños productores y productores, se quedan con las opciones más inmediatas de adherirse al modelo de monocultivo de los grandes productores, arrendando parte de su tierra a la usina como fuente de ingresos o al éxodo rural. Sin embargo, todas estas alternativas, están en consonancia con el proyecto capitalista exploratorio, caminos que contribuyen a la homogeneización de identidades, culturas y producción con la tierra, utilizando los procesos de amnesias bioculturales como principio de relaciones modernas (Toledo y Barrera, 2015).

Considerando la contradicción de los elementos socioculturales existenciales al sujeto como un despertar a los procesos educativos, la relación de la tierra dentro de una escuela y en el campo es esencialmente constitutiva en las lecturas del mundo de los sujetos. En la educación rural y en el campo, hay un horizonte más allá del contenido del currículo escolar. Es importante considerar el enfoque y metodología de este proceso, no para el campo, sino con el campo, ya que los modelos tradicionales siguen los estándares urbanos y priorizan las intervenciones a través de la escritura y la memorización, fragmentando los contenidos en asignaturas y alejándose de las controversias de las realidades.

La propuesta de educación rural, está alineada con las demandas políticas, sociales, culturales y productivas del campo como localidad (Souza, 2008). No basta desarrollar el currículo escolar urbano en las escuelas rurales, sino con una formación que busque problematizar y enfrentar las contradicciones socioculturales y socioambientales impuestas por el modelo moderno y capitalista de construcción social y la relación con la naturaleza. Por tanto,

la escucha de estos sujetos en el proceso de formación es indispensable en el aula, rescatando, valorando y replanteando conocimientos construidos por la relación con la tierra que se han ido consolidando en generaciones a través de la oralidad.

En esta coyuntura permeada por controversias que atraviesan sujetos y sus relaciones de vida en la naturaleza, la educación en Ciencias Naturales, se moviliza para traer a la luz tales contradicciones para comprender otros conceptos del lenguaje científico, afrontando la formación científica desarrollando la construcción del sujeto crítico, reflexivo y consciente. Sin embargo, este proceso solo es posible a partir de la negociación entre el conocimiento científico y el conocimiento de otras matrices culturales, siendo el sujeto un actor activo y crítico de su propio aprendizaje, consciente en la toma de decisiones y capaz de afrontar contradicciones y situaciones problemáticas. Contexto (Krasilchik, 2000; Delizoicov, Angotti y Pernambuco, 2009).

En el caso del contexto en cuestión, el sujeto del campo, podría emanciparse de la imposición de modelos dados como universales a través de la educación científica contextualizada con su realidad, buscando rescatar memorias bioculturales que movilicen a la comunidad frente a sus demandas. Por tanto, a partir de la mirada a las contradicciones vividas por la comunidad, es posible rescatar memorias bioculturales relacionadas con la cosmovisión propia de la comunidad, considerando su relación con la tierra y con el trabajo y así afrontar esta amnesia biocultural derivada de la imposición de modelos hegemónicos que desconocen la historia cultural y biológica construida a lo largo del tiempo (Toledo, y Barrera, 2015).

En este sentido, a partir del desarrollo de este estudio, se busca un formato de educación científica que se oponga al modelo de enseñanza basado en la memorización y la reproducción, comprometiéndose con una educación vinculada a la realidad de los sujetos involucrados. De modo que, esta construcción desencadena un proceso de movilización y conciencia de

la condición socio-histórico-cultural, que culmina en el compromiso de interferir y cambiar su realidad, avanzando frente a las contradicciones vividas por su comunidad. Este movimiento de búsqueda en el informe realizado en este capítulo, propone otro modelo de educación, basado en una relación dialógica (Freire, 2015), la negociación entre el conocimiento científico escolar y el saber construido por la comunidad de campo a través de la gestión de la tierra en una relación existencial. El diálogo entre dos matrices de conocimiento diferentes no siempre es pasivo, hay puntos de aproximación, así como aspectos conflictivos. Por tanto, consideramos que establecer esta relación dialógica, requiere que las dos matrices sean igualmente accesibles a pesar de las diferencias entre ellas, asumiendo la perspectiva dialógica freireana, en la que las relaciones se establecen horizontalmente, desde las distintas perspectivas mediadas por el mundo (Freire, 2015).

Encuentros formativos en la escuela Santa Terezinha

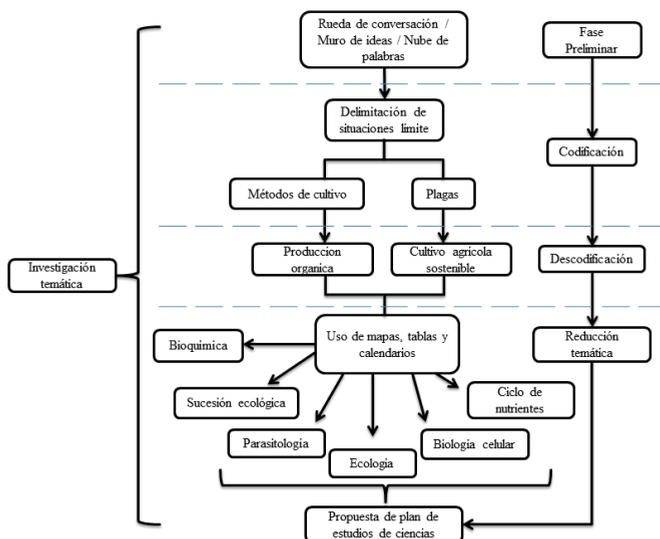
Como se discutió anteriormente, el camino metodológico surge de actividades vinculadas a dos trabajos de finalización de curso (TCC), que se basaron en el modelo metodológico teórico de la investigación temática freireana, centrada en la educación científica en el contexto de la educación rural. Así, de acuerdo con el marco estudiado, se planificaron reuniones correspondientes a las fases de la investigación temática (I.T) propuesta por Freire (2015). Las fases que componen este proceso de investigación son: a) levantamiento preliminar, cuando la comunidad y los sujetos involucrados en el proceso se acercan; b) codificación, que analiza las contradicciones vividas por la comunidad; c) decodificación, que moviliza a la comunidad a reflexionar y comprender las contradicciones sintetizando los temas generadores; d) reducción temática mediante la cual se seleccionan los conceptos involucrados en las problematizaciones que podrían componer un currículo que tenga como centralidad las identidades y demandas de estos sujetos (Delizoicov, Angotti y Pernambuco, 2009; Freire, 2015; Santos, Kato y Franco, 2017).

La fase final, la reducción temática, es la culminación de una inmersión que considera el territorio y las prácticas atribuidas y realizadas en él, los sujetos, sus identidades, los significados construidos sobre estas trayectorias socioculturales, integrando procesos formativos y movilizándose en temas (o contenidos) intencionalidades que dialogan con cuestiones de la existencia de los sujetos. Es decir, una organización de la experiencia que destaca algunos elementos a desarrollar para la formación, especialmente la formación en ciencias de la naturaleza en actividades en el aula.

En la Figura 1., se muestran las fases de la investigación temática de Freire, construida por las vivencias en el asentamiento NSIR, durante las actividades en la escuela, con estudiantes de la comunidad. Los detalles de este proceso pueden ser consultados en el trabajo de Pereira (2019), con un enfoque en las discusiones sobre reducción temática y currículum construido con el campo y también em Assis, (2019); Assis, Rédua y Kato (2020) quienes trabajaron por explorar las relaciones entre la construcción del conocimiento y el aprendizaje por las controversias de la realidad.

Figura 1

Organigrama referente a las Intervenciones que compusieron el proceso de Investigación Temática Freireana llegando a la reducción de temas para pensar en el currículo de ciencias en la Escuela Santa Terezinha



Nota. Pereira, 2019.

Las actividades se realizaron en la Escuela Municipal Santa Terezinha, ubicada en el asentamiento NSIR, en el municipio de Campo Florido, MG. El texto analiza la dinámica de la red alimentaria, celebrada en la tercera reunión. Es importante resaltar que, el proceso en su conjunto se consideró fundamental para el análisis de esta actividad en concreto. Los participantes en las actividades fueron alumnos del grupo de Educación de Jóvenes y Adultos de la escuela primaria I (EJA I) del colegio y algunos alumnos que ya han completado esta etapa y están esperando la apertura de la clase de EJA II para continuar su formación escolar.

Actualmente viven en el asentamiento unas 115 familias, cuyas principales actividades económicas son el cultivo de hortalizas, la avicultura y la producción de leche. Una planta de alcohol bordea muchos lotes, debido a esta proximidad geográfica y la dificultad de subsistencia solo por la

producción, las familias asentadas alquilaron el 40% de las parcelas para el plantío de la caña en la usina. Además, las generaciones más jóvenes de la comunidad se encuentran en un movimiento de éxodo rural, debido a la falta de empleos y recursos vividos en el contexto, lo que ha debilitado la movilización de los pobladores.

Luego de las dos primeras reuniones, que corresponden principalmente a las fases de levantamiento preliminar y codificación, identificamos elementos que caracterizaron el conflicto socioambiental generado por el monocultivo de caña de azúcar, como la recurrencia de plagas, la fragilidad del suelo, la reducción de áreas de preservación y desarticulación de la comunidad como consecuencia de la permanencia en el campo y la subsistencia en la tierra. Algunos preceptos como la colectividad, la relación existencial con la tierra y la movilización del grupo frente a los intereses de la comunidad dejaron de ser tan relevantes en este contexto, aunque son temas intrínsecamente relacionados con el movimiento campesino. A partir de esta percepción, se planificó una acción con el objetivo de movilizar las demandas de los estudiantes participantes a partir de algunos conceptos específicos en el área de la educación en ciencias.

La planificación de esta actividad, se realizó desde las perspectivas aportadas por los participantes anteriormente, cuando la lucha contra las plagas en las plantaciones de los agricultores se convirtió en un tema muy relevante en la discusión. A partir de ello, realizamos un relevamiento bibliográfico con el fin de conocer mejor los aspectos biológicos del virus del género *Tospovirus*, que provoca una enfermedad conocida popularmente como voltereta (*chamusquina*), muy común en los jardines del asentamiento. En este sentido, se organizó una clase que involucró aspectos de las relaciones ecológicas y los impactos en las relaciones existenciales en los lotes de asentamiento, tema que surgió de las etapas del relevamiento preliminar y la codificación. Algunos conceptos de la ecología fueron contemplados y visualizados en las prácticas de los agricultores como depredación, herbívora, desequilibrio ecológico, entre otros temas relacionados.

Durante las discusiones, se consideraron aspectos teóricos relacionados con el conocimiento escolar, así como aspectos prácticos de la experiencia de los agricultores, como la limpieza de terrenos, la poca diversidad de los canteros y la fumigación de plaguicidas. Así, para cerrar la discusión, se propuso una dinámica de construcción de una red alimentaria, representando las relaciones ecológicas que se daban en ese ecosistema de producción. La dinámica de la red trófica, se organizó a partir de un círculo y se invitó a cada participante a representar un elemento presente en ese ecosistema, como: cuerpos de agua, especies vegetales, invertebrados, aves, entre otros organismos. En el momento que cada participante era seleccionado para representar algún componente de la tela debería sostener un extremo de la cuerda, conectando a los representantes. Al final de la distribución de roles, los participantes estarían conectados por la cuerda, que representa la red (Figura 2).

Figura 2

*Registro de la actividad de la red alimentaria en el asentamiento NSIR.
Las identidades se han conservado*



Nota. Archivo personal.

Una vez que la tela estuvo lista, volvimos a los temas relacionados con las interrelaciones de los componentes del entorno; luego, seleccionamos intencionalmente otro elemento para ser excluido de la tela, lo que representa la escasez del elemento y causa más desestructura en la tela. Algunas reacciones ocurrieron por parte de los participantes en el diálogo sostenido durante la eliminación de los roles, refiriéndose a la muerte / extinción del elemento. Posterior a la realización de la dinámica, se discutió sobre la importancia de la diversidad biológica para el mantenimiento de un ambiente sano y para el equilibrio de las poblaciones con los participantes.

Además de las discusiones conceptuales, durante la actividad, se intentó hacer un ejercicio de memoria con los pobladores relacionado con el medio, como la distribución y composición de la vegetación a lo largo del tiempo, la presencia de cuerpos de agua y animales y cómo se llevó a cabo la producción en los primeros años del asentamiento. Además, también se puntuaron algunos cambios que se iniciaron cuando la usina se instaló en los límites del asentamiento, siendo posible destacar impactos físicos en el paisaje y cambios de aspecto químico que, si bien demandan análisis específicos para la medición, proyectan sus indicadores en las producciones y en el medio ambiente en general.

Decodificando la realidad en Nova Santo Inácio Ranchinho

Durante la realización de la dinámica, fue posible construir junto a los estudiantes participantes una percepción sobre la importancia de un entorno diverso y cómo esta diversidad se refleja en sus producciones y en su calidad de vida en general. Contribuyendo a la discusión, también se plantearon otros temas como, demanda de la comunidad, la organización y articulación de los habitantes para producir y vender, además de fortalecer el asentamiento como colectivo. Con base en el avance de las dinámicas, los discursos de los participantes y las situaciones limitantes identificadas en el contexto, discutiremos la importancia de la enseñanza de ciencias, a partir de una perspectiva que promueva el diálogo con los saberes tradicionales y

busque rescatar la memoria biocultural de la comunidad para fortalecer un modo de producción armónico y sostenible, sus relaciones como sociedad y su identidad y lugar de ser y estar en el mundo.

En la rueda de conversación que se guió por el abordaje de la cadena trófica, los participantes señalaron reiteradamente los conflictos socioambientales y económicos vividos en el asentamiento como una demanda. Las adversidades reportadas se referían a plagas en pequeñas fincas y la relación opresiva entre grandes y pequeños agricultores afectados por el monocultivo de caña de azúcar y soja que rodean el asentamiento. Un ejemplo, fue el discurso de João (se utilizaron seudónimos para representar los discursos de los sujetos):

“... El arrendamiento hoy no cumple con el propósito de la reforma agraria [...] Hoy no tenemos incentivos, condiciones, por lo que hoy es más fácil arrendar que producir...”.

Este discurso, expresa por unanimidad las posiciones del grupo. Se observa que la producción y la subsistencia están fuertemente enlazadas a las relaciones sociales vividas en el asentamiento; es decir, la tierra tiene un valor simbólico, esencialmente constitutivo de la ancestralidad e identidad del campo. Por tanto, en este simbólico lugar en el que se enfrenta a la modernidad y que envuelve el modelo de agricultura, se revela como una contradicción.

La contradicción es una relación normalizada en las interacciones sociales e ideologías, debido a la constitución de un pensamiento unánime y hegemónico, en el que borra las diferentes cosmovisiones y lecturas del mundo (Freire, 2015; Toledo y Barrera Bassols, 2015). Las relaciones ancestrales del sujeto con la tierra son desafiadas por “nuevos” parámetros, disolviendo los principios socioculturales e identitarios del grupo, provocando una amnesia biocultural. Por eso, el posicionamiento de la comunidad se apropia, muchas veces, de parámetros rentables y exploratorios para pensar en la siembra y comercialización de las

producciones. Esta es una de las consecuencias del silenciamiento de la cultura campesina frente a aspectos sobrevalorados de la modernidad, como la tecnología y la producción a gran escala. El discurso del productor evidencia el conflicto de estos valores con la organización inicial del asentamiento, búsqueda de la división de la tierra, producción para la subsistencia con los ciclos biológicos, físicos y químicos naturales.

Así, abordar las relaciones ecológicas y su importancia para el proceso productivo es un movimiento inicial para pensar en la organización del asentamiento como un colectivo que pertenece a ese espacio, que participa de las relaciones que se establecen en el entorno desde su involucramiento con la gestión y el cuidado de la tierra. Por lo tanto, considerar el enfoque de las relaciones ecológicas se convierte en algo más que dar una conferencia con contenido estático y listo que necesita ser “transmitido” para poder contemplar un currículum enyesado. Se convierte en un medio para movilizar y rescatar otras formas de relación entre sujeto y ambiente, que además de cumplir su función técnica y pedagógica de los procesos de aprendizaje que requiere la organización del “mundo moderno”, considera la realidad social y cultural del individuo en el campo.

La precedencia del enfoque de las relaciones ecológicas en el contexto de los campesinos, surgió de la discusión de las prácticas de producción realizadas en el asentamiento, a través de los temas generadores que surgen de la reducción temática siguiendo los supuestos de la investigación temática de Freire. Al llegar a los contenidos de las Ciencias, representados en el organigrama (Figura 1), que surgen de la reducción temática por los temas generadores, se espera que estos sean abordados de una manera que contemple la totalidad correspondiente a la realidad del alumno, a través de contextualizaciones y encuestas de las propias demandas de los estudiantes campesinos (Pereira, 2019).

Si bien los temas planteados en el aula se consideran como temas importantes para pensar en intervenciones para las demandas de la comunidad rural, los temas propuestos no contemplaron a los participantes a primera

vista, resaltando las dificultades de comercializar sus producciones. Sin embargo, faltó mirada atenta al modelo de cultivo adoptado por ellos, que, en definitiva, se refiere a un monocultivo, en un espacio relativamente pequeño y cercano a áreas de reserva ambiental, rechazando el potencial de los servicios ecológicos que podrían ser utilizados. El uso de productos químicos con función de fertilización y control de organismos revela otro aspecto de contradicción, tanto que el alto costo de estas medidas fue recordado repetidamente durante los discursos:

“...cuando llegamos aquí, producía, todo años sembraba arroz. Cosechaba de 30 a 40 bolsas de arroz. Pero no necesitaba fertilizante, lo hacíamos manualmente, hoy es todo comprado y, seguro el fertilizante que costaba 10, hoy es 100 ¿sabes? ...”

En vista de las declaraciones mencionadas, es importante resaltar que João, es una figura política fuerte en el asentamiento, que, junto a otros, moviliza a la comunidad frente a las acciones políticas, la creación de cooperativas y otras actividades. En esta posición, cabe destacar el valor de la memoria en relación con la gestión territorial en el pasado. Al alto costo de la producción a gran escala, se suma el silenciamiento de una práctica que realizaba el cultivo de forma manual, sustentada en el conocimiento construido por muchas generaciones de trabajo con la tierra, que no se corresponde con los mismos parámetros de la ciencia moderna. Esto resalta la amnesia biocultural que proviene de la imposición de una cultura considerada universal que, desde la modernidad, subyuga los conocimientos tradicionales como arcaico e irracional (Toledo y Barrera, 2015).

A partir de la identificación de los conflictos vividos en las primeras etapas del proceso de TI, es posible darse cuenta de que el tema de la producción es siempre una lucha unánime. En esta actividad relatada, muchos de los participantes pudieron acceder a las relaciones que potenciaron los fenómenos que desencadenaron las quejas y dificultades vividas en el trabajo con la tierra en disputa con la lógica capitalista moderna. Pensando en el concepto de memoria biocultural propuesto por (Toledo y Barrera-

Bassols, 2015), es importante resaltar, que, el conocimiento construido a partir de la experiencia de la comunidad, se considera válido en la misma medida, en la que el conocimiento escolar; por lo que se pensó en la dinámica como una forma de articulación entre los aspectos teóricos de la ciencia escolar y las prácticas productivas de los agricultores y agricultoras participantes.

La resistencia de los participantes a la propuesta de la actividad, se debe principalmente, a que, ya conocían la biología del virus, así como su interacción con el ambiente, por lo que la discusión teórica no fue tan significativa en ese contexto. Sin embargo, con la participación de los estudiantes, incluso los reacios a la acción planificada resultó en un ejercicio de reflexión y comparación entre los modos de producción pasados y cómo se llevan a cabo en la actualidad, principalmente con la influencia de la planta de azúcar y alcohol, para que perciban los conocimientos escolares como mediador entre la situación extrema vivida y las posibles movilizaciones para que avancen frente a ella.

Muchas de las discusiones se articularon a través de discursos como *“solíamos hacer esto”* *“ya produjimos”*, *“nuestros padres no necesitaban maquinaria / insumos”*. Así, la enseñanza de ciencias, puede provocar la búsqueda de estos recuerdos, no solo relacionados con un determinado modo de cultivo, sino también con las formas de conectarse con la tierra como comunidad.

Considerando el proceso en su conjunto, la búsqueda de la memoria siempre ha estado en la agenda; por lo tanto, la participación de los estudiantes y sus posiciones durante las actividades, demuestran aún más la perspectiva de la amnesia y la búsqueda de la memoria. Así, la colectividad se convierte en un principio fundamental de las poblaciones del campo, en contraposición a la tan buscada asociación durante los encuentros. Esta es también una base para pensar la educación del campo y en el campo, ya que la caracterización de los hombres y mujeres en el campo se da a través

de la peculiar forma de relacionarse con el trabajo, en la organización de las actividades productivas con los miembros de la familia, relaciones familiares y entre relaciones vecinales priorizadas en cultura y valores, celebraciones comunitarias de la cosecha, entre otros aspectos como la relación, gestión y valor simbólico de la naturaleza (Guimarães, 2002).

Así, la visión externa del conocimiento escolar correspondiente a las relaciones ecológicas del asentamiento demostrada durante la actividad, fue un importante elemento provocador para el inicio de la decodificación de la situación límite por parte de los estudiantes, además de posibilitar también movilizarlos como un colectivo de búsqueda de recuerdos culmina en el proceso un modelo de educación científica basado en la interculturalidad (Freitas, 2012). Esta trayectoria, abre posibilidades de inmersión educativa en estos contextos y refuerza las denuncias y caminos que la educación rural puede brindar en relación con las construcciones formativas sin desconectar relaciones de identidad y territorio.

Reflexiones finales

El proceso de investigación temática desarrollado en la comunidad, reveló un conflicto entre la comunidad del asentamiento Nova Santo Inácio Ranchinho, frente a un modelo capitalista de producción exploratoria rentable que, promueve, cada vez más, el desaparecimiento de las memorias bioculturales y de identidad de las mujeres y hombres del campo. En este sentido, la enseñanza de la ciencia y la dinámica de la red alimentaria en este contexto, no solo se hace como un cumplimiento de los requisitos de un currículo escolar, sino como un medio para movilizar la memoria biocultural que resalta una relación existencial y armónica con la tierra. De esta forma, los pobladores involucrados en la actividad, buscaron este recuerdo a través de la dinámica de la red alimentaria para comprender y enfrentar los efectos de la degradación productiva. Así, posibilitan la movilización de la comunidad ante los conflictos vividos en el asentamiento, teniéndola como fundamento de su organización, al ser un elemento de

la ancestralidad de las culturas campesinas, pero, que, se perdió por el individualismo predicado por las relaciones de posesión y consumo del modelo económico capitalista actual.

Referencias

Assis, V. C. de. (2019). *Investigação Temática Freireana e o Ensino de Ciências no Assentamento Nova Santo Inácio Ranchinho*. Uberaba (Trabajo de Conclusión de Curso (Graduación en Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidad Federal de Triângulo Mineiro, Uberaba, p. 34.

Assis, V. C. de., Rédua, L. de S. & Kato, D. S. (2020). *Investigação Temática Freireana e o Ensino de Ciências no Assentamento Nova Santo Inácio Ranchinho*. *Revista Insignare Scientia - RIS*, v. 3, n. 4, pp. 341-360.

Caldart, R. S. (2009). *Educação do campo: notas para uma análise de percurso*. *Trabalho, educação e saúde*, 7(1), pp. 35-64.

Caldart, R. S. (2012). *Educação do campo*. *Dicionário da educação do campo*, 2, pp. 257-265.

Delizoicov, D., Angotti, J. A. & Pernambuco, M. M. (2009). *Ensino de Ciências Fundamentos e Métodos*. São Paulo: Cortez Editora.

Freire, P. (2015). *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e terra.

Freitas, F. e S. de. (2012). *Multiculturalismo, Interculturalidade e Educação Escolar*. In: *A Diversidade Cultural como Prática na Educação*. 1ª. Ed. Curitiba: Intersaberes, cap. 4, pp. 83-96.

Guimarães, L. (2002). *Luta pela terra, cidadania e novo território em construção: o caso da Fazenda Nova Santo Inácio Ranchinho, Campo Florido-MG (1989-2001)*.

Uberlândia (Doctoral dissertation, Dissertação (Mestrado em Geografia). UFU).

Krasilchik, M. (2000). Reformas e realidade: o caso do ensino das ciencias. *São Paulo em perspectiva*, v. 14, n. 1, pp. 85-93.

Pereira, M. H. (2019). *Investigação Temática como Princípio da Estruturação do Currículo de Ciências em uma Escola do Campo*. Uberaba (Trabajo de Conclusión de Curso (Graduación en Licenciatura en Ciencias Biológicas) – Universidad Federal de Triângulo Mineiro, p. 32.

Santos Monteiro, C., Kato Seithi, D., & Franco Guimarães, R. A. (2017). Biodiversidade e Educação: o relato de uma experiência pedagógica fundamentada na investigação temática em uma escola do campo em Uberaba-MG.

Souza, M. A. de. (2008). “Educação do campo: políticas, práticas pedagógicas e produção científica.” *Educação & Sociedade*. 29.105, pp. 1089-1111

Toledo, V. M. & Barrera-Bassols, N. (2015). *A Memória Biocultural: A importância ecológica das sabedorias tradicionais*. 1ª Ed. São Paulo: Expressão Popular.

Capítulo 8

La interculturalidad, la legalidad y los saberes locales en la educación superior como campo de lucha: El caso de Ecuador

Juan Illicachi Guzñay

Universidad Nacional de Chimborazo
jillicachi@unach.edu.ec

Gerardo Nieves-Loja

Universidad Nacional de Chimborazo – Ecuador
gnieves@unach.edu.ec

Lenin Garcés Viteri

Universidad Nacional de Chimborazo – Ecuador
lgarcés@unach.edu.ec

Introducción

“O servimos a la vida del pueblo, o somos cómplices de su muerte. En esto no hay posible neutralidad” (Mons. Leonidas Proaño)

El presente trabajo se realiza en el contexto ecuatoriano, a partir del tránsito de la Constitución Política de 1998 a la del 2008. Implica importantes avances constitucionales, evidenciándose, en el tránsito de un país pluricultural y multiétnico a un país intercultural y plurinacional. La categoría intercultural se constituye como eje transversal de toda su arquitectura, pero, también, de todo el sistema educativo, reflejándose en la Ley Orgánica de Educación Intercultural y la Ley Orgánica de Educación Superior.

Estas leyes problematizan el concepto de la interculturalidad, considerando que más discusión ha producido en los últimos veinte años en Latinoamérica y en los países anglosajones. Europa y Ecuador no han sido la excepción en este debate. Todo ello, ha propiciado reflexiones y posturas que tomaron múltiples senderos dentro de las ciencias sociales. La interculturalidad, ha sido entendida de muchas maneras, dependiendo del contexto y temporalidad, de posición social e ideológica. Se ha abordado como paradigma epistemológico, como principio importante para la comunicación en contextos multiculturales, enfoque para la elaboración de políticas públicas, utopías, entre otros.

Con base en estas discusiones y frente al esquema dominante y hegemónico, la tarea fundamental de la universidad en general, es interculturalizarse en toda su estructura y contribuir para que otros campos, también se interculturalicen. Uno de los objetivos de una universidad intercultural, en el eje epistémico, es trabajar por el retorno del saber o también llamado la insurrección de los saberes sujetos, históricamente violentados, excluidos y sepultados.

En este sentido, el impacto estructural y la agencia subalterna, se desplaza en el ámbito de la educación superior, en términos de encuentros y desencuentros, dominación y descolonización. En el texto, se reflexiona sobre los temas, categorías y conceptos que han generado múltiples debates, preponderantemente, en el contexto denominado sur global y la universidad, se encuentra en ese dilema de tomar estos conceptos o ignorarlos. El reto contemporáneo de las universidades actuales consiste en salir de la doble colonización: universidad y conocimiento.

Constitución intercultural y plurinacional

Rafael Correa Delgado, una figura política nueva, académico, docente universitario y economista de una corriente progresista -que ganó el protagonismo durante el gobierno de Alfredo Palacio-, fue electo presidente

del Ecuador, por primera vez, en las elecciones presidenciales de 2006. En la segunda vuelta electoral, el 26 de noviembre de 2006, ganó al candidato opositor derechista y propietario de un conjunto de 117 empresas Álvaro Noboa, con el 56,67% de los votos, que se posesionó el 15 de enero de 2007. Una de las piedras angulares de su campaña fue la propuesta de una Asamblea Nacional Constituyente, así como el punto de encuentro y alianza con los sectores indígenas, movimientos sociales, partidos y movimientos políticos de izquierda (Partido Socialista, Pachakutik, Movimiento Popular Democrático, Izquierda Democrática, Partido Roldosista Ecuatoriano).

En cumplimiento de su oferta de campaña, el Presidente Constitucional de la República, el economista Rafael Correa, el 25 de enero de 2007 convoca a una Consulta Popular para la Instalación de una Asamblea Nacional Constituyente. El 15 de abril de 2007, tres meses después de que Correa asumiera la presidencia, el 80% del electorado ecuatoriano aprobó una consulta popular para convocar a una Asamblea con el objetivo de elaborar una nueva Constitución (Becker, 2015). Ya, en las elecciones del 30 de septiembre de 2007 el Movimiento Alianza País, consiguió 80 de los 130 escaños en la Asamblea Constituyente consolidándose como fuerza mayoritaria en 21 provincias; más de la mitad necesaria para aprobar la nueva Constitución.

El año siguiente, en el referéndum del 28 de septiembre de 2008, el SÍ obtuvo el 63,93% de los votos; el NO recibió el 28, 10%, y los votos nulos el 7, 23%. La única ciudad donde ganó el NO, fue Guayaquil con el 46.97%, mientras que el SÍ alcanzó el 45.68%. Este triunfo, en gran parte, fue resultante del fuerte apoyo del movimiento indígena ecuatoriano. Esta nueva Constitución, reformó de fondo y de forma, las estructuras políticas del Ecuador, a tal punto que fue necesario realizar nuevas elecciones municipales, legislativas y presidenciales (Becker, 2015). Uno de los avances destacados, es el tránsito de un país pluricultural y multiétnico a un país intercultural y plurinacional:

Art. 1.- El Ecuador es un Estado constitucional de derechos y justicia, social, democrático, soberano, independiente, unitario, intercultural, plurinacional y laico. Se organiza en forma de república y se gobierna de manera descentralizada (...)

Esta definición, no es otra cosa que el reconocimiento de la realidad o del hecho de que en el territorio del Ecuador coexisten con la mayoría mestiza alrededor de trece nacionalidades (Trujillo, 2012; Becker, 2015) y dieciocho pueblos indígenas. Pero también, está expresando con claridad tres ideas:

- (1) Constatación de una realidad, que reconoce que en Ecuador existen culturas distintas a las hegemónicas: somos heterogéneos en Ecuador y también reconoce que existe colonialidad.
- (2) Una aspiración que todas las culturas tengan la posibilidad de desarrollar al máximo sus potencialidades y poder compartir, aprender de otras culturas: hay que realizar los cambios que permitan una relación de equidad entre los grupos que la componen.
- (3) Finalmente, la idea de transformar, que implica desterrar y superar el colonialismo de la cultura hegemónica. (Ávila, 2012, p. 283)

Concomitante con esta realidad, la categoría intercultural, realmente se constituye en un eje transversal en toda la Constitución. Aparece en varios derechos fundamentales, en el régimen de desarrollo, en el régimen del buen vivir, en los principios del Estado (Ávila, 2012). Lo que más llama la atención según Katherine Walsh (2009 y 2012), es que la pauta conceptual de cambio viene de los pueblos de raíz ancestral, históricamente excluidos en la construcción del Estado, la sociedad y la nación, y de que sean estos los que ahora –con sus conceptos de interculturalidad, plurinacionalidad, el buen vivir, el bienestar colectivo, Sumak Kawsay, allí kawsay, suma qamaña-, promocionen la base para la refundación y descolonización del Estado, la sociedad y el país para todos y todas. No obstante, de esta virtud constitucional, el tránsito a una nueva estructura de Estado, depende en la forma en que la sociedad ecuatoriana, sus instituciones y las propias organizaciones indígenas den vida a la nueva Constitución (Grijalva, 2008).

En esta tarea de dar vida, aún queda pendiente en el mundo académico y más específicamente en las universidades ecuatorianas.

Además, la inaplicabilidad o la violación de algunos postulados constitucionales, las contradicciones, las ambigüedades del gobierno nacional han generado resistencias y rupturas con los movimientos indígenas, partidos y movimientos políticos que endosaron el triunfo presidencial del economista Rafael Correa; por ejemplo, se dio un hecho paradigmático en la Constitución del Ecuador, al reconocer los Derechos de la Naturaleza, o sea, considerar a la Naturaleza como sujeto de derechos y sumarle el derecho a ser restaurada cuando ha sido destruida, estableció un hito en la humanidad. Sin duda, dotarle de derechos a la *naturaleza* significa, entonces, alentar políticamente su paso de objeto a sujeto, como parte de un proceso centenario de la ampliación de los sujetos de derechos (Acosta, 2014).

La introducción de los derechos de la naturaleza en la Constitución, constituye una de las mayores innovaciones que abre un campo de disputa sobre los factores ambientales en el desarrollo económico. Es una de las maneras de tomar constitucionalmente la cosmovisión indígena, para unos y para otros, una de las formas de “conquistar” el derecho cosmogónico. Si damos una mirada retrospectiva, para los Estados, la naturaleza, ha sido considerada como un bien de uso controlado por los seres humanos como superiores a ella (la lógica cartesiana). Al posicionar a la madre naturaleza como sujeto de derechos, la nueva Constitución ecuatoriana da un giro total de esta conceptualización moderna occidental (Walsh, 2012).

Parfraseando a Walter Mignolo (2011), diríamos que, es un discurso en pro de la vida, del derecho a vivir; no tiene sus fundamentos en el vitalismo de la filosofía europea, sino en el grito del sujeto, a decir de Hinkelammert, de las vidas que gritan a través del sujeto, las miserias a las que fueron llevadas por años de colonialismo y últimamente de civilización neoliberal. Ciertamente, la inclusión de derechos de la Pacha Mama en la Constitución

Política del Ecuador, es una de las formas de responder al clamor histórico de la lucha del movimiento indígena, y uno de los intentos de descolonizar al Estado colonial y poderes locales elitizados.

No obstante, de este discurso constitucional innovador, en la práctica la Pacha Mama, continúa siendo amenazada al igual que la diversidad cultural. Aquí, una vez más el extractivismo se presenta contrario a la Constitución. Este tipo de contradicción era común en el gobierno de la revolución ciudadana, más allá de su retórica revolucionaria, porque parecía implementar una política sistemática de violación de derechos. La permanente violación de los derechos de la naturaleza establecidos en la Constitución de 2008 (ampliación de la frontera petrolera, reforma a la ley minera, explotación en el Yasuní y demás); violación del derecho a la resistencia (nuevo Código Penal Integral, criminalización de la protesta social, persecución a dirigentes sociales e indígenas, entre otros); violación a la libertad de asociación (decreto 016, caso Luloncoto, caso Pachamama). Todas estas formas de violación de derechos, no son otra cosa que formas de humillación a la vida humana (Sierra, 2014, p. 36). Conjuntamente, no pudo ofrecer mecanismos de participación para asegurar una voz directa en sus decisiones y una dosis de autoridad para participar en el diseño y ejecución de políticas públicas (Ospina, 2009), a esto se sumaban los discursos de Rafael Correa -expresidente constitucional del Ecuador- como el “ecologismo infantil, el indigenismo infantil, izquierda infantil”, generando un campo de lucha, resistencia, negociaciones entre la estructura y los movimientos indígenas.

Hoy, Lenin Moreno -actual presidente constitucional del Ecuador-, es considerado por su antecesor, como mentiroso compulsivo, una persona que siempre estuvo con la oposición. Según Rafael Correa “la traición es la corrupción más perversa. Lo que hizo Lenin Moreno es pura demología de la más canallesca, qué bajeza y qué mediocridad”. Mientras, Moreno considera que, una de las mejores formas de ejercer la democracia, es consultado y dialogando, incluso con los opositores. Aunque este gobierno

terminó su mandato con una aprobación entre el 4% y el 11%, según las encuestadoras nacionales. Según una encuesta realizada a principios de abril de 2021, por la empresa Perfiles de Opinión, el 87,07% de la población ecuatoriana, califica la gestión de Moreno como mala y muy mala.

Este escenario de tensión no contribuye a radicalizar el desarrollo de la democracia intercultural y plurinacional, ni creemos que sea la verdadera expresión de la “Revolución Ciudadana” o del socialismo del siglo XXI. Hoy, con el gobierno de Guillermo Lasso, un banquero y del ala derecha en el nivel ejecutivo, aún queda incierto el tema de las categorías y derechos colectivos. La negación de escenarios de diálogos con voces múltiples (disidentes y partidarios), hacen que los postulados constitucionales de avanzada se queden en meros intentos por cambiar las reglas del juego institucional. De acuerdo con los líderes indígenas, se espera que la frase “el gobierno de las manos extendidas”, de Guillermo Lasso, no solo quede en teoría o discurso.

La interculturalidad

Un Estado declarado constitucionalmente como un país intercultural y plurinacional, se constituye en una “caja de herramienta” (Foucault, 2010), para aprender de las y con otras culturas, visibilizar las exclusiones, marginaciones, discriminaciones que no queremos ver. En un Estado intercultural, la opresión y la pobreza no podrían ocultarse ni tolerarse (Ávila, 2012). Aprender de otras culturas, conlleva un proceso de interaprendizaje horizontal y respetuoso, un proceso de aprender desaprendiendo. Dicho de otra manera, la cultura hegemónica puede aprender de culturas subordinadas; por ejemplo, el individualismo y la competitividad fomentada por la cultura hegemónica global, que ha generado tantos índices de suicidio y de dependencia a fármacos en los países del norte, puede aprender de la vida comunitaria, el uso de las plantas medicinales de muchas comunidades indígenas.

Simultáneamente, las culturas indígenas pueden aprender de las múltiples luchas y reflexiones que han hecho los movimientos feministas de occidente, para revitalizar la participación y el respeto a la mujer, de la medicina occidental, de la ciencia occidental (Ávila, 2012). A este tipo de aprendizaje, le podemos denominar “aprendizaje intercultural”. Desde esta necesidad, como punto de partida, el campo educativo se vuelve interesante e imperioso para la construcción de patios, aulas, sujetos y colectividades interculturales y plurinacionales, estos ambientes posibilitarían plantear otras formas de transmitir conocimientos, de enseñar, de aprender-con, de resistir, (re) existir y (re) vivir (Walsh, 2013), para erradicar “el pequeño fascismo insidioso y pegajoso que reside en cada uno de nosotros, que nos penetra y nos hace “amar el poder y desear lo que nos domina y lo que nos explota” (Foucault, 2014, p. 6).

Estos retos, hacen pensar que el Estado intercultural no es, pues, una palabra inocente o novelera. La propuesta no puede limitarse a una reforma legal, a la incorporación de una materia como el kichwa en algunos colegios y universidades, a la creación de un ministerio, a un reportaje en la televisión pública. El discurso de la inclusión, que a primera vista parece emancipador e intercultural, parte de una premisa de asimetría y dominación, y de una actitud patriarcal y asistencialista. En el proceso de la inclusión siempre hay un sujeto activo que “incluye” y un objeto más o menos pasivo que es “incluido” (Estermann, 2009, p. 8). El Estado intercultural, tiene un rol central en la construcción de una sociedad diferente y emancipadora (Ávila, 2012), pero, también, debería constatar y partir de una asimetría entre culturas, de la hegemonía de ciertas culturas sobre otras (Estermann, 2009). Entonces, nos insertamos en tiempos de grandes retos, preguntas fuertes, y de acciones y respuestas débiles (De Sousa, 2010), porque no basta una simple declaratoria o una declaratoria paradigmática de escritorio recibiendo aplausos de quienes consideran una Constitución de avanzada.

Reitero que, uno de los horizontes para trabajar el tema de la interculturalidad es el campo educativo, enfatizando que cada institución tiene su producción

y el campo escolar no está exento de esta producción, pero ¿qué produce la academia? La academia puede producir sujetos monoculturales o interculturales; la universidad puede fabricar sujetos orgullos de su cultura o sujetos avergonzados de su propia cultura o simplemente, como lo ha hecho históricamente, sujetos asimilados; aunque este mecanismo permite sobrevivir al sujeto colonizado:

Para sobrevivir al mundo dominante, a sus valores impuestos, para ser aceptado, el sujeto dominado tiene que plegarse y adoptar las máscaras blancas del colonizador, tiene que hacer suyos los significados de esa realidad (la blanquitud o el mestizaje) y hundir sus propios significados, los de esa otra realidad (la negritud o la indigenidad). “El colonizado escapará tanto más y mejor de su selva cuanto más y mejor haga los suyos los valores culturales de la metrópolis”. (Valdés, 2017, p. 28)

La universidad, puede visibilizar o invisibilizar los postulados interculturales y plurinacionales, por ello, es necesario trabajar en varias líneas y acciones, como en la ejecución de los cursos de formación ciudadana intercultural, en los debates permanentes referente a los temas aludidos, en la confección de lecturas de apoyo a los módulos, en la construcción de propuestas metodológicas para reflexionar y trabajar sobre el *sumak kawsay*, que, son derechos colectivos, epistemologías periféricas, cosmovisiones y lenguas indígenas, etc. Cabe destacar, que, existe abundante material bibliográfico, contamos con diversidad de enfoques teóricos y perspectivas políticas referente a la plurinacionalidad, multiculturalidad, transculturalidad, pero, muy pocas propuestas parecen existir sobre cómo trabajar en las aulas de todos los niveles educativos (Martínez, 2007) y la universidad no es la excepción.

Las actividades tendientes a un empoderamiento de las universidades con sus facultades, institutos, colegios, escuelas, desde la misma familia, los conceptos interculturales, plurinacionales, *sumak kawsay*, cosmovisiones, lenguas indígenas, deben constituirse no en un tema solamente de los indígenas, sino de toda la sociedad. Para la construcción de una

sociedad plurinacional e intercultural, estos temas deben constituirse en un eje transversal en todos los campos del conocimiento, facultades, escuelas de conocimiento. Nos atreveríamos a decir que para “aprender desaprendiendo” (Walsh, 2013) creemos necesario emplear “la metáfora de mallas o redes que atraviesan lo social”, educativo (Foucault, 2014, p. 14), no para entender el juego de algún tipo de poder, sino para transversar todo el campo social, educativo, político, en fin, cualquier relación humana el tema de la interculturalidad y plurinacionalidad en forma de red o de urdimbre para erradicar todo tipo de discriminación y racismo aun reinante en nuestro país de la interculturalidad y plurinacionalidad.

Equivalente con estas normativas nacionales, los marcos legales y declaraciones internacionales como el Convenio 169 de la Organización Internacional de Trabajo, la Declaración Universal de la UNESCO, sobre la diversidad cultural “exige” (re) trabajar con más fuerza didáctica, académica, científica el tema de la interculturalidad en el Ecuador, estas acciones no deben desvincularse, a través de “círculos de reflexión”, de la familia, de los barrios, de las iglesias, impulsadas desde diferentes ámbitos del debate: medios de comunicación, campos universitarios, iglesias, etc., de lo contrario, solo sería un discurso maravilloso, novedoso para exhibirse como una Constitución intercultural, plurinacional y del *sumak kawsay*.

Para que la interculturalidad no sea impuesta desde arriba, debería desatar,

un proceso dinámico y un proyecto de creación y construcción desde la gente, que reconoce y enfrentan los legados coloniales aún vivos e incita al diálogo entre lógicas, racionalidades, saberes, seres, formas de vivir y mundos que tienen derecho a ser distintos. (Ávila, 2012, p. 304)

Porque, los movimientos indígenas y sociales afroecuatorianos, así como aquellos que se alinean desde perspectivas ideológicas diversas, han sido fundamentales para la construcción de una nueva arquitectura estatal, evidenciándose que no solo están luchando por el acceso, incorporación, participación o inclusión en la “nación” o el “sistema político” en los

términos definidos por las culturas políticas dominantes. Más bien, lo que está en juego hoy en día para los movimientos sociales e indígenas, es el derecho a participar en la definición del sistema educativo, implementación de la interculturalidad, el derecho a definir aquello de lo que quieren llegar a formar parte (Escobar, 2001). La participación de los pueblos indígenas, afroecuatorianos, montubios mestizos consolidarían una democracia, un estado e instituciones interculturales.

La interculturalidad en la educación superior

Como antecedente, cabe señalar que la interculturalidad es uno de los temas que más discusión ha producido en los últimos veinte años en Latinoamérica, los países anglosajones, Europa, y Ecuador, no han sido la excepción. Lo anterior, ha propiciado reflexiones y posturas que tomaron múltiples senderos dentro de las ciencias sociales. Por tanto, la interculturalidad ha sido entendida de muchas maneras, ya que, se ha abordado como paradigma epistemológico, como principio importante para la comunicación en contextos multiculturales, enfoque para la elaboración de políticas públicas, utopías, entre otros (Huerta y Canto, 2017). Se puede tratar desde diferentes perspectivas y enfoques; no obstante, en el presente apartado, para encajar en el capítulo y en el corpus del libro, se pretende considerar la categoría intercultural relacionándola con la Educación Superior.

Las aulas –no solamente las universitarias- deben ser pensadas como campo de posibilidades de conocimiento; en las cuales, los maestros, alumnos, tienen la opción de pensar, repensar, des pensar y confeccionar en un espacio de (re)creación y de libertad, en el que entran en tensión el conocimiento como regulación y el conocimiento como emancipación, promoviendo nuevos debates epistemológicos que cuestionan la centralidad de la ciencia como única y legítima fuente del saber (Santos, 2019). Este campo de posibilidades de conocimientos, se constituye en un campo de lucha entre el conocimiento como regulación y el conocimiento como

emancipación, un lugar de encuentros y desencuentros, de imposiciones y aceptaciones, de “estiras y aflojas”.

Para Pierre Bourdieu los campos se definen como estructuras de posiciones que son ocupadas por los distintos agentes sociales (clases, grupos, instituciones). Entre estas posiciones se establecen relaciones de dominación y subordinación que constituyen la prioridad de análisis para el investigador social. La estructura de posiciones está basada en la distribución inequitativa de ciertos bienes (capital) cuya prioridad confiere poder. Bourdieu entiende el campo como un espacio de juego y de lucha. Existe gran cantidad de campos y de subcampos, más o menos específicos (económicos, culturales, universidades, episteme, los subcampos del arte, la ciencia, los medios de comunicación, por ejemplo). (De Luque, 2002, p. 242)

El campo universitario y epistémico, se define a partir de aspectos específicos, se ponen en juego los agentes interesados. Su historia es de lucha, de tensiones, de conflictos y de negociaciones. “Los agentes desarrollan estrategias tendientes a obtener una ganancia. Intentan conservar sus posiciones -si es que son dominantes- o modificarlos si es que son dominados” (De Luque, 2002, p. 42). Este es uno de los enfoques analíticos que transversa la estructura del presente trabajo y una de las motivaciones del nombre que lleva el título del libro. Así, por ejemplo, la universidad se constituye en uno de los escenarios de posibilidades para gestar lo que Boaventura de Sousa Santos (2005), denomina la ecología de saberes; es decir, aprendizaje de otros conocimientos sin olvidar ni descuidar los propios conocimientos. Pero, al decir de Boaventura de Sousa Santos, nuestra enseñanza en las universidades, nuestra manera de crear teoría reprime totalmente el conocimiento propio, lo deslegitima, lo deslegitima, lo desacredita, lo invisibiliza. Pero, también, la educación superior se constituye en un campo de lucha, de dominación, de resistencia. Una lucha y tensión permanente, aquello implica, que, no solamente es un campo manso y dúctil. La configuración de contra conductas¹⁰ (Foucault,

10 Para el filósofo Michel Foucault la contra conducta es en la octava clase del curso de 1978 - 01 de marzo- establece el inventario de las principales formas de contra conducta desarrolladas en la Edad Media con respecto al pastado: El ascetismo, las comunidades, la mística, la escritura y la creencia escatológica.

2017) epistémicas es permanente. De Sousa Santos (2005), señala que, la manera de enfrentar a la deslegitimación y desacreditación de los conocimientos singulares, se da por medio de retos como la utopía crítica. La utopía de Santos, posee una dimensión moderna y una posmoderna. La primera dimensión, lo conecta con aquellas facetas de la modernidad olvidada o postergada y que no se convirtieron en mecanismos de regulación. La segunda, con el reconocimiento de la crisis social actual (Binimelis, 2017).

También, De Sousa Santos, señala la instauración de un conocimiento emancipatorio, aunque el mismo autor recalca que el conocimiento emancipatorio puede transformarse en regulación. En parte, tiene razón; por cuanto, la propuesta o el programa, por más liberadora que sea, puede ser utilizada por la estructura como instrumento de dominación, utilizarlo a su imagen y semejanza, manipular y deslegitimar el concepto. Sabemos muy bien, incluso, con las mejores intenciones, que, los programas emancipatorios se convierten en una herramienta, un instrumento de opresión, de dominación, de control. Michel Foucault, señala, Rousseau, un amante de la libertad, fue esgrimido en la Revolución Francesa para construir un modelo de opresión social. Carlos Marx, estaría horrorizado por el estalinismo y leninismo.

Este es el peligro que puede surgir y desarrollarse, en un proceso tan complicado como es la emancipación epistémica. Esta acción emancipadora opera en un espacio pluridimensional de posiciones. Aquí, el oficio de un docente universitario -la función de un intelectual como señala Michel Foucault-, es mostrar a las personas que son mucho más libres de lo que sienten y piensan. El rol, es cambiar algo en la mente de las personas, ese es el papel de un intelectual. Parafraseando al sociólogo portugués Boaventura de Sousa Santos, se puede señalar que la tarea del docente-investigador, es también recuperar y desarrollar la capacidad de asombro e indignación y orientarla a la conformación de subjetividades rebeldes (2019).

El antropólogo colombiano Restrepo, hace un análisis a partir del doble supuesto: una universidad colonizada y una universidad descolonizada; dicho de otra manera, así como la universidad fue colonizada, existe la posibilidad de descolonizarla, porque no es un fenómeno natural, sino una construcción histórica. En este sentido, la reflexión que hace Restrepo, se vuelve interesante por la forma como analiza desde la operación estructural y agencia de los subalternos (Restrepo, 2018).

Restrepo, sugiere tres planos por los cuales se puede vislumbrar la colonización universitaria. El primero, siguiendo los cursos foucaultianos -se puede profundizar en estos planteamientos en dos publicaciones: “Defender la sociedad” y la “La genealogía del racismo”-, señala que la universidad ha sido colonizada por los sistemas científicos y por sus conocimientos expertos. Y lo ha sido, desde hace ya tanto tiempo que, la reproducción de estos sistemas y conocimientos pareciera definir en gran parte a la universidad misma (Restrepo, 2018).

Restrepo, refiriéndose a la colonización universitaria abordada a partir del encuadre modernidad/colonialidad, analiza a la universidad como un dispositivo privilegiado a la colonialidad del saber, con la cual se naturaliza el eurocentrismo. En este sentido, la estructura universitaria ha sido uno de los campos privilegiados de la (re) producción de la colonialidad del saber. Este tema es analizado en el siguiente apartado, tejido con el concepto y el ejercicio técnico.

Saberes locales

En ocasiones, los cuestionamientos a Michel Foucault, han sido muy duros y hasta cierto punto, banales; por ejemplo, el cuestionamiento dirigido como pensador francescentrista y ni siquiera como eurocentrista. Se piensa en términos espaciales (radio de acción) y no en términos de relaciones de fuerza. El sufijo -centrismo adscrito en un sustantivo, venga de donde venga, debe ser cuestionado, lo propio ha hecho duras críticas desde los

pensadores poscoloniales, decoloniales y desde las epistemologías del sur. No obstante, considerar a Foucault, francescentrista y no eurocentrista, es reducir su campo de acción como si su presencia se inscribiera únicamente en Francia, sabiendo que Foucault, en vida, estaba en diferentes continentes -por ejemplo, en nuestro contexto, llegó a Brasil- y póstumamente su influencia, su contribución e inspiración ha traspasado la frontera de forma exponencial. Su presencia está en el ámbito nacional e internacional¹¹ como para encasillar solamente en el ámbito francescentrismo.

Por otro lado, Robert Castel y otros autores (2006), en su obra “Pensar y resistir. La sociología crítica después de Foucault”, señalan, considerar a Michel Foucault, como paradigma del pensamiento crítico radical. Un pensador polifacético, revoluciona los estudios sobre la sociedad, desarrolla el método arqueológico y genealógico, sus ideas incomodan a la derecha y a la izquierda, se dedica a demostrar la relación entre saber y poder, etc.; en resumen, en su cartografía teórica transversa la trilogía conceptual: saber, poder y subjetividad.

Más allá de estas y otros centenares de críticas, debates y virtudes de la propuesta teórica foucaultiana, sin insertar en su mundo complejo y muy rico, se emplea específicamente el concepto de retornos del saber. El filósofo francés, Michel Foucault, hace referencia a los retornos del saber en la Primera clase de 07 de enero de 1976, tanto en la Genealogía del racismo, publicado por Colección Caronte Ensayo en 1996, como en el libro “Defender la sociedad”, publicado en el 2006 por Fondo de Cultura Económica. Considerando el objeto del presente artículo, para Foucault “pensar es resistir, no resignarse a este orden de cosas que refleja una injusticia inmensa. Por lo tanto, pensar es también querer cambiar el orden social de forma radical (...)” (Castel, 2006, p. 9).

11 Solamente para citar dos casos emblemáticos: “Orientalismo” (2009) de Edward Said contiene bases e inspiraciones teóricas en Michel Foucault; Gilles Deleuze ha escrito tres tomos: *El saber, curso sobre Foucault* (Tomo I) (2013), *El poder, curso sobre Foucault* (Tomo II) (2014), *La subjetivación, curso sobre Foucault* (Tomo III) (2015).

Foucault, pondera -en las publicaciones señaladas en el apartado anterior- el efecto inhibitorio o el efecto frenador de las teorías totalitarias, envolventes y globales. Sin embargo, es indudable el surgimiento de las críticas locales (Foucault, 1996 y 2006). Estas no son ingenuas, ni primitivas, ni oportunistas; al contrario, las críticas locales son una especie de producción teórica autónoma. Las críticas locales permiten descentralizar los conocimientos y no necesita afirmar su validez bajo el beneplácito de un sistema de normas comunes universales. Eduardo Restrepo, con base a la propuesta de Foucault, recalca que la universidad está colonizada por los sistemas científicos y el conocimiento experto en su pretensión de sistematicidad y de verdad (Restrepo, 2018). En este sentido, la verdad y el saber se constituyen en los instrumentos del poder. “Poder y saber son las dos caras de la misma moneda: todo poder genera saber y todo saber proviene de un poder” (Ovejero y Pastor, 2001, p. 100). En esta línea de análisis, se puede decir que, tanto en su pensamiento como en sus estructuras, la universidad se inscribe en lo que llama Santiago Castro Gómez (2014), la estructura triangular de la colonialidad: colonialidad del ser, colonialidad del poder, colonialidad del saber.

Para romper este esquema dominante y hegemónico, la tarea fundamental de la universidad, en general, es considerar la propuesta de Foucault (2006). Los retornos del saber o conocido como la insurrección de los saberes sujetos. Foucault (Ibíd.), por los saberes sujetos o sometidos entiende dos cosas:

En primer lugar, quiere designar, en suma, contenidos históricos que fueron sepultados, enmascarados dentro de coherencias funcionales o sistematizaciones formales. Concretamente, si quieren, lo que permitió hacer la crítica efectiva tanto del asilo como de la prisión no fue, por cierto, una semiología de la vida asilar ni tampoco una sociología de la delincuencia, sino, en verdad, la aparición de contenidos históricos. Y simplemente porque sólo los contenidos históricos pueden permitir recuperar el clivaje de los enfrentamientos y las luchas que los ordenamientos funcionales o las organizaciones sistemáticas tienen por meta, justamente, enmascarar. De modo que los saberes sometidos son esos bloques de saberes históricos

que estaban presentes y enmascarados dentro de los conjuntos funcionales y sistemáticos, y que la crítica pudo hacer reaparecer por medio, desde luego, de la erudición.

En segundo lugar, por saberes sometidos creo que hay que entender otra cosa en cierto sentido, una cosa muy distinta. Con esa expresión me refiero, igualmente, a toda una serie de saberes que estaban descalificados como saberes no conceptuales, como saberes insuficientemente elaborados: saberes ingenuos, saberes jerárquicamente inferiores, saberes por debajo del nivel del conocimiento o de la cientificidad exigida. Y por la reaparición de esos saberes de debajo de esos saberes no calificados y hasta descalificados: el del psiquiatrizado, el del enfermo, el del enfermero, el del médico (...), el del saber del delincuente. (Foucault, 2006, p. 21)

En tiempo de resistencias e insurgencias epistémicas, Foucault, contribuye enormemente a considerar el saber de la gente, el saber local, el saber de los movimientos sociales, el saber étnico; o sea, revitalizar todo tipo de saber históricamente sepultado e invisibilizado. Bajo estas reflexiones, se puede decir que, para un intelectual científico, no existe un punto neutro; pues, se está con quienes posibilitan el dominio y totalitarismo epistémico o con quienes insurgen y visibilizan los conocimientos “otros”. Además, el trabajo intelectual, implica una dimensión profundamente crítica que consista en gran medida en intentar poner al descubierto las relaciones de poder que estructuran la vida social –nos ocurre consciente o inconscientemente- pero el rol del intelectual es denunciar toda forma de dominación (Castel, 2006).

Tomando en consideración los análisis de Foucault, para el objetivo del presente capítulo, es sugerente incorporarlo de manera parafraseada. Para Foucault, el gran problema no es cambiar la conciencia de la gente o lo que tiene en la cabeza -a la manera como sugiere Paulo Friere, concienciación-, sino que, la universidad cumpliría el rol de cambiar el régimen político, económico, institucional de la producción de la verdad. No se trata de liberar la verdad de todo sistema de poder –esto sería una quimera, ya que

la verdad¹² es, ella misma poder- sino de separar el poder de la verdad de las formas de hegemonía, que pueden ser sociales, económicas, culturales, políticas, en el interior de las cuales funcionan por el momento. Cualquiera que fuese el mecanismo o la estrategia de resistencia, puede ser que esta no asegure el éxito, pero nos hace digno de alcanzarlo¹³ (Díaz, 2002).

No todas las resistencias logran quebrantar el poder ni este es absoluto e inquebrantable. Ningún conocimiento debe ser considerado como único y totalitario. “Para Foucault no existe una verdad inamovible que persista a través del tiempo” (Díaz, 2002, p. 76). Aunque Foucault, no niegue la verdad, lo esencial es que su argumentación se constituye en un aliado estratégico y epistémico con los saberes locales y regionales. Nos contribuye a desmitificar la universalidad y homogeneidad del conocimiento. La nueva forma de hacer la universidad es promoviendo diálogos interculturales, entendido este postulado como una forma de combate contra la uniformidad, favoreciendo una participación horizontal y respetuosa.

Reflexiones finales

Las categorías: pluricultural, multiétnico (1998), plurinacionalidad e interculturalidad (2008), parecen apuntalarse como contrahegemonía o, por lo menos, intentan reducir la velocidad colonizadora del Estado. En términos ontológicos, han permitido la (re)construcción y (re)inversión de una subjetividad reprimida y silenciada en detrimento del desarrollo de una experiencia propia del pueblo indígena y, en términos epistemológicos, (re)surge o, por lo menos, (re) aparecen los saberes locales como el sumak

12 La postura de Foucault, no intenta, de ninguna manera, ignorar la noción de racionalidad y menos, aún, de verdad. Intenta, simplemente, señalar que la razón y la verdad no son sustancias eternas y trascendentes, sino construcciones históricas e immanentes (Díaz, 2002, p. 77).

13 Esther Díaz, con base al mito de Sísifo, analiza: “Sísifo, como sabemos, fue condenado a cargar una pesada piedra que debía llevar hasta la cima de una montaña. Pero cada día la piedra volvía a caer y había que subirla nuevamente. No obstante, volvía a intentarlo. Y hay que imaginar satisfecho a Sísifo, porque no se dejaba abatir, porque no huía, porque resistía. La resistencia no asegura el éxito, pero nos hace dignos de alcanzarlo” (Díaz, 2002, p. 15).

kawsay, derechos colectivos, interculturalidad, aunque estos saberes se vuelven ensimismados; es decir, que son parte solamente de los pueblos indígenas y no del conjunto de los propios actores, sin negar la apropiación reducida de algunos sectores comprometidos.

El campo educativo es uno de los escenarios privilegiados para constatar que las disposiciones constitucionales no se concretizan aún en las aulas educacionales. Los conceptos de *sumak kawsay*, interculturalidad, plurinacionalidad, aún siguen segregados en las propuestas curriculares y pedagógicas en todos los sistemas educativos. La educación, también, cumple funciones ambiguas y contradictorias; por una parte, puede ser empleada para el ejercicio del poder, para reproducir las desigualdades sociales, para invisibilizar los temas étnicos que aparecieron en la Constitución del 2008. Por otra parte, podría ser esgrimida como un instrumento de liberación, de alianza, de negociaciones y resistencias.

La función de la universidad ya no sería tanto formar profesionales: ingenieros, administradores o técnicos, sino formar humanistas (Castro-Gómez, 2014), como señala en una entrevista: “¡Qué nos importa científicos, matemáticos, físicos, antropólogos, carentes de valores humanos!” La calidad humana y científica, deben conjugar íntimamente, sin la posibilidad de divorcio. Se requiere humanistas con capacidad de educar moralmente al resto de la sociedad. En el mundo donde lo divino es el capital, donde menos vale lo humano; pues, necesitamos humanos con amor a la humanidad, humanos que no expulsen a la humanidad al reino animal como lo hacían en la época colonial. Actualmente, ni siquiera el reino animal está fuera de los derechos. En este sentido, la emancipación, específicamente la emancipación universitaria, no solo es humanización, sino animalización en el buen sentido de la palabra.

Continuar pensando en las diferentes colonialidades, es una de las maneras de cuestionar y deslegitimar el orden social dominante. Hacer cuestionamientos desde la universidad, es un campo predilecto, como lo

fue para el epistemicidio. La Educación superior es el locus de enunciación, con unos sujetos epistémicos privilegiados, con “civilización” técnica y tecnológica de “punta”, si desestructura la estructuración de la verdad dominante conllevarían a reivindicar otras formas de vida y reconocimientos negadas por el sistema hegemónico saber-poder.

A modo de sugerencia se puede decir que, conformar y lograr alianzas entre las universidades y los sectores populares (Gándara, 2019): movimientos sociales, poblaciones indígenas, mujeres, etc.; constituiría un desafío y una oportunidad histórica, tanto para la academia como para los sectores y agentes sociales en insurgencia.

Una recomendación tiene que ver con la necesidad de crear un “observatorio de interculturalidad” en las Universidades del país, para ejecutar el seguimiento, monitoreo y evaluación de las acciones interculturales y plurinacionales, dotándole “el financiamiento proveniente del presupuesto fiscal con el fin de asegurar la eficacia de sus acciones” (Gándara, 2019, p. 58).

Referencias

Acosta, A. (2014). El Buen Vivir como alternativa al desarrollo: reflexiones desde la periferia de la periferia. En José Luis Coraggio y Jean-Louis Laville (Eds.) *Reinventar la izquierda en el siglo XXI*, pp. 317-320. Instituto de Altos Estudios Nacionales: Quito.

Ávila, R. (2012). ¿Debemos aprender el derecho penal estatal de la justicia indígena? En Boaventura de Sousa Santos y Agustín Grijalva (Eds.). *Justicia indígena, plurinacionalidad e interculturalidad en Ecuador*, pp. 279-304. Abya-Yala: Quito.

Becker, M. (2015). ¡Pachakutik! Movimientos indígenas, proyectos y políticos y disputas electorales en el Ecuador. Abya-Yala: Quito.

Binimelis, Helder y otros. (2017). Sociedad, epistemología y metodología en Boaventura de Sousa Santos. En *Revista Convergencia*, Vol. 24, núm. p. 75.

Castel, R. *Pensar y resistir*. (2006). *Una sociología crítica después de Foucault*. Ministerio de Cultura. Madrid-España.

Castro-Gómez, S. (2014). Descolonizar la universidad. La Hybris del punto cero y diálogo de saberes. En Zulema Palermo y otros autores. *Descolonizar la Universidad*, pp. 69-84. Ediciones del Signo.

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Registro Oficial del Ecuador Nro. 449. Montecristi, Ecuador: Asamblea Nacional Constituyente.

De Sousa Santos, B. (2006). La Sociología de las Ausencias y la Sociología de las Emergencias: para una ecología de saberes. En: *Renovar la teoría crítica y reinventar la emancipación social*. CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.

De Sousa Santos, B. (2019). *Educación para otro mundo es posible*. CLACSO, Buenos Aires.

De Sousa Santos, B. (2010). *Descoloniza el saber, reinventar el poder*. Ediciones Trilce, Montevideo-Uruguay.

Díaz, E. Conocimiento y realidad social. En Esther Díaz (editora). (2002). *La posciencia, El conocimiento científico en las postrimerías de la modernidad*, pp. 14-38. Editorial Biblos. Buenos Aires-Argentina.

De Luque, S. (2002). El objeto de estudio de las ciencias sociales. En Esther Díaz (editora). *La Posciencia. El reconocimiento científico en las postrimerías de la modernidad*, pp. 223-246. Editorial Biblos. Buenos Aires-Argentina.

Escobar, A. (2001). *Política cultural y cultura política. Una nueva mirada sobre los movimientos sociales latinoamericanos*. Instituto Colombiano de Antropología e Historia: Bogotá.

Estermann, J. (2009). Colonialidad, descolonización e interculturalidad. Apuntes desde la filosofía intercultural. En Jorge Viaña (Coord.) *Interculturalidad crítica y descolonización. Fundamentos para el debate*. Convenio Andrés Bello, pp. 52-66.

Foucault, M. (2006). *Defender la sociedad*. Siglo XXI: México.

Foucault, M. (1996). *Genealogía del racismo*. Editorial Altamira: La Plata.

Foucault, M. (2017). *Territorio, población y seguridad*. Siglo XXI: México.

Foucault, M. (2014). *Las redes del poder*. Prometeo Libros: Buenos Aires.

Gándara, M. (2019). *Los derechos humanos en el siglo XXI. Una mirada desde el pensamiento crítico*. CLACSO. Buenos-Aires.

García, F. (2007). Los pueblos indígenas del Ecuador: derecho y bienestar. Informe alternativo sobre el cumplimiento del Convenio 169 de la OIT. Flacso-Ecuador: Quito.

Grijalva, A. (2008). El Estado Plurinacional e Intercultural en la Constitución ecuatoriana. En Ecuador Debate. No. 75. Cap.: Quito.

Martínez, A. (2007). *Derechos de los pueblos indígenas del Ecuador*. Abya-Yala: Quito.

Mignolo, W. (2011). La colonialidad a lo largo y a lo ancho: el hemisferio occidental en el horizonte colonial de la modernidad. En Edgardo Lando (Ed.). *La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales*, pp. 73-104. CLACSO: Buenos Aires.

Ovejero, A., Pastor, J. (2001). La dialéctica saber/poder en Michel Foucault: un instrumento de crítica sobre la escuela. En *Aula Abierta* No. 77, pp. 99- 107.

Restrepo, E. (2018). Descolonizar la Universidad. En *Investigación Cualitativa Emergente: Reflexiones y Casos*, pp. 1-9. file:///C:/Users/SYSTEMarket/Downloads/Decolonizar_la_universidad%20(1).pdf

Trujillo, J. (2012). Plurinacionalidad y Constitución. En Boaventura de Sousa Santos (Ed.) *Justicia indígena, plurinacionalidad e interculturalidad en Ecuador*, pp. 305-316. Abya-Yala: Quito.

Ospina, P. (2009). Movimientos sociales y participación política. En Ángel Montes (Ed.). *Ecuador contemporáneo. Análisis y alternativas actuales*, pp. 199-222. Universidad de Murcia: Murcia.

Sierra, N. (2014). Las falsas promesas de la Revolución Ciudadana: Excluyendo el contenido comunista de la revolución socialista. En el correísmo al desnudo. Segunda edición, pp. 134-144. Montecristi Vive: Quito.

Walsh, C. (2013). *Pedagogías decoloniales. Prácticas insurgentes de resistir, (re) existir y (re) vivir*. Tomo I (editora). Abya-Yala: Quito.

Walsh, C. (2012). *Interculturalidad crítica (de) colonialidad. Serie pensamiento decolonial*. Abya-Yala: Quito.

Valdés, F. (2017). De la enajenación por el color a la praxis de colonizadora. Leer a Fanon Medio siglo después. CLACSO: Buenos Aires.

**Las prácticas educativas en el primer año
de pandemia por Sar-Covid-19:
un estudio de caso**

Quira Alejandra Sanabria Rojas

Docente Investigadora
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental
Grupo de Investigación MICRAM
quiras.anabria@uptc.edu.co

Rubinsten Hernández Barbosa

Docente Investigador
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental
Grupo de Investigación MICRAM
rubinsten.hernandez@uptc.edu.co

Yuber Arley López Galindo

Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Grupo de Investigación MICRAM
yuber.lopez01@uptc.edu.co

Introducción

Este capítulo, amplía la información en términos de antecedentes reportados en la comunicación socializada en el marco del I Encuentro de experiencias investigativas de estudiantes de educación a distancia y virtual de septiembre de 2021 XXV Jornada de la Investigación y

Extensión – Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC, del proyecto de investigación *La enseñanza de las Ciencias Naturales en tiempos de pandemia: una experiencia desde la ruralidad*, el cual se elaboró a través de la metodología Mapeamiento Bibliográfico Informativo (MBI) con el propósito de establecer los enfoques teóricos y campos temáticos de tendencia en las publicaciones entre el año 2020 y lo corrido del 2021, en lo referido a las prácticas de enseñanza por vía remota, en particular en las aulas de Ciencias Naturales. Se utilizó el diseño de ecuaciones de búsqueda con conectores booleanos en bases de datos de suscripción libre. Se acopiaron para el análisis 50 artículos de investigación, cuyo resultado permite señalar como enfoque teórico la educación, en particular, lo referido a la educación urbana, rural y superior. Las subcategorías establecidas como campos temáticos son: sociocultural, práctica profesional, diseño curricular, enseñanza de las ciencias, política pública, inclusión digital y componente emocional. El impacto que tuvo la pandemia en la vida profesional docente en cuanto a las formas de trabajo como el uso de recursos en línea, puso de manifiesto la barrera de acceso (brecha digital), tanto para las familias, como para los docentes, quienes tuvieron que sortear con diversidad de situaciones.

Fundamentación teórica

Actualmente, en tiempos de pandemia, el trabajo sobre las relaciones de poder que se presentan en un aula de clase se ha convertido en una reflexión de amplia trascendencia, en la medida que, al considerar la escuela el escenario cultural por excelencia, se reconoce como lugar de encuentro y de desencuentro social (Estrada, 2011), donde frecuentemente se desarrollan actividades aisladas, poco vinculantes con el entorno social, lo cual conduce, la mayoría de las veces, a un escenario ‘desmotivador’ frente a las propuestas educativas, situación que en las condiciones de aislamiento obligatorio para la preservación de la vida, hizo más evidente el desgaste y escasa modificación de las actuaciones escolares. Pozo y Crespo (2001), hace más de 20 años, expusieron, como muchos otros, la

preocupación por las problemáticas que emergen del aula, a propósito de enseñar y aprender Ciencias Naturales, en la medida que las metodologías que convergen en la práctica educativa no son representativas para las comunidades, en tanto que, no pueden usar el saber escolar para resolver los problemas de la cotidianidad, sumado a una serie de actividades escolares que difícilmente permiten a los estudiantes y familias identificar y otorgar el valor esperado al conocimiento de la escuela. Otro tanto, sucede con los docentes, quienes se sienten atrapados en las formas institucionales que dinamizan la actividad profesional, pues, al ser significativamente instrumentalizadas, parecen que despojan de la capacidad creativa al profesorado para proponer diseños escolares más flexibles y que permitan tanto al estudiantado como al profesorado, habitar la escuela para identificar y transformar sus propias realidades.

El abordaje de la problemática del aprender y el enseñar, de todas maneras, no es de fácil delimitación; por un lado, están las necesidades de las comunidades en su dimensión cultural y territorial, por el otro, están las identidades profesionales y las tensiones del campo laboral de la docencia, que, aunadas a las competencias profesionales de los especialistas en lo referido a los saberes didácticos y pedagógicos plantean otro tipo de problemas no menos importantes. Por ejemplo, los saberes particulares de un campo del saber (biología, química, física, matemáticas, otros), se han consolidado a través del tiempo, solo que no han seguido las mismas trayectorias de desarrollo (Barona y Villar, 1994), en la medida que se abordan los problemas, son de diversa tipología, los cuales, al aportar en la solución de problemas técnicos, de procedimiento, o de preguntas importantes en lo referido a la teoría, han tenido mayor o menor interés en la sociedad, condición que ha permitido la permanencia en el tiempo movilizándose como productos culturales merecedores de ser enseñados como base para cualquier sociedad (Mas & Alonso, 2000; Munevar, 2009; Trindade & Rezende, 2010) a multiple choice item pool developed for monitoring the views on sciencetechnology-society issues. The nature of science topics addressed here are the following: influence of theory

into observations, assumptions of science about nature, elegance of the scientific theories, style of scientific reports, the role of errors in scientific research, epistemological status of scientific knowledge (realism vs. instrumentalism, estos compromisos epistémicos que caracterizan a estos saberes son ajenos a las dinámicas sociales (Diéguez, 2018; Gianella, 2018) y ello debería saberlo con claridad el profesorado.

Como señala Lakatos, la historia interna de los sistemas teóricos, no se corresponde con la historia social de las comunidades. Esta condición es muy relevante a la hora de pensar las acciones y actuaciones en las prácticas de la alfabetización científica (Cote Ballesteros, 2018, Mas y Alonso, 2000; Nagel, 2006). Panorama que muestra uno de los principales asuntos que generan tensión y disensos en el aula de ciencias, y es que, el profesorado en el diseño y planeación de las rutas de aprendizaje de las ciencias para todos, no necesariamente consideran las particularidades de los contextos culturales en los que se inserta la escuela, o los contextos culturales en los que se ha promovido la identidad cultural de los actores (profesorado y estudiantado). Esto habla de las miradas internalistas y universalistas del conocimiento que se han privilegiado en la formación de profesores (Baptista y Nascimento, 2017) y en la actualidad, es conveniente retomar nuevamente la urgente necesidad de promover procesos de formación con miradas más externalistas acerca de las ciencias y la importancia de los saberes tradicionales (Aikenhead, 2006; Tapia Mealla, 2009; Trindade y Rezende, 2010) que aporten en la alineación de las realidades socioculturales y ambientales de una comunidad en particular.

Por lo anterior, enseñar Ciencias Naturales es comprometerse con posturas epistémicas con relación al origen y aplicación del saber; de otra parte, con las teorías del aprendizaje, los modelos pedagógicos y evaluativos, que siendo diversos, no siempre se ponen de manifiesto en cualquier escenario educativo, aunados al compromiso social del concepto de ciudadanía que toda práctica educativa promueve.

En principio, hay una preocupación por el desarrollo de las competencias científicas del profesorado, desde la perspectiva de la alfabetización científica. En primera instancia los bajos desempeños de los estudiantes que se reportan en las pruebas externas (PISA; SERCE, otras), sobre la capacidad para resolver problemas propios de las ciencias, en cuanto al uso del conocimiento, la construcción de argumentos por evidencias y la explicación de fenómenos, sugiere que, la práctica del aula, no es efectiva de acuerdo con lo esperado, los argumentos que justifican esta situación, van desde la baja ‘motivación’ para el estudio por parte de los estudiantes, hasta la carencia de recursos mínimos. Sin embargo, en una segunda instancia, la mirada se dirige a la formación profesional docente ¿qué grado de desarrollo de las competencias científicas y comunicacionales ha alcanzado un profesional de la educación en ciencias? Estudios como las ideas distorsionadas de las ciencias de Porlán y otros (Fernández, et al., 2003; Fernández Marchesi et al., 2020; Gallego, 2007; Penagos, 2008), sugirieron a finales del siglo XX, que se trata de una problemática; es decir, es difícil delimitar una explicación de corte causal que exponga los elementos que le configuran y por ende, se puedan seleccionar para su respectiva intervención y mitigación.

La problemática se evidencia tanto en los profesionales novatos como en los experimentados, por lo que sigue siendo un tema neural en la actualidad, en la medida en que el saber profesional vinculado al enfoque de la enseñanza de las ciencias, está comprometido con un modelo de enseñanza centrado en la indagación, que articular tanto el estudio de fenómenos naturales como el abordaje de resolución de problemas, sugiere una analogía con el origen estructuralista del pensamiento científico expresado en documentos como los estándares por competencias del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2003). Este enfoque, exige una manera distinta de enseñar ciencias, las investigaciones sobre la práctica del aula de ciencias, exponen que dicha forma poco ha cambiado, entre otros aspectos, porque los programas de formación docente poco se han transformado (Barolli, et al., 2019; Godoy, et al., 2012, Martínez y Pinzón, 2021, Valencia y Torres,

2017, Vásquez y Manassero, 2019), se privilegian aspectos tradicionales en la enseñanza, que, difícilmente aportan en el fortalecimiento del saber profesional del docente, en lo concerniente a su conocimiento didáctico específico, al diseño de secuencia de actividades centradas en el abordaje de problemas en contexto, que sea un lector de realidades, como las que pueden encontrarse en la escuela colombiana, la escuela rural, de la cual se encuentran apuestas en el diseño y modelación del aula como el modelo de post primaria (Bedoya, et al., 2016, Jara y Buitrago, 2021; Restrepo, 2016). Modelo, que, desde las pedagogías activas, es una respuesta para comunidades marginadas a partir de múltiples perspectivas; por un lado, encontrarse en regiones apartadas de las urbes y por ende de los centros escolares; y por el otro, con bajo poder adquisitivo. Para nadie es un secreto, que, el esfuerzo por mejorar la infraestructura de la conectividad en el territorio nacional promovió la instalación de redes de wifi en lugares apartados, la entrega de equipos a las instituciones educativas públicas por medio de proyectos como “Computadores para educar” (Múnera, 2015; Rodríguez, et al., 2011), la capacitación docente para manejar estos equipos (Giraldo y Baldiris, 2015) y el uso de la propia intranet.

Como se puede encontrar los ríos de tinta no han cesado de hablar de las ventajas y desventajas de la conectividad; el profesorado del siglo XXI, ha de ser una versión mejorada que da cuenta de sus habilidades para la era digital; todos los que nos dedicamos a la formación del profesorado no lo dudamos, nos preocupa incesantemente cómo enfrentar el reto de la escuela para la era de la conectividad digital, se tomaron cursos, se adquirieron equipos, no se desconoce que este proceso de socialización digital cambió los escenarios cotidianos en los que transcurre la vida. Unos más hábiles que otros, situación que condujo al diseño de recursos como ambientes (Ambientes Virtuales de Aprendizaje), objetos (Objetos Virtuales de Aprendizaje), Entornos (Entornos Virtuales de Aprendizaje). Emergió el concepto de nativos digitales (Granado,2019), los nacidos después de la década del 90 del siglo XX, nacen digitalizados; esta mirada, que consideramos ingenua por soportarse en la perspectiva del determinismo

biológico, como la supremacía del más apto (Bohórquez, 2020) en las que los menos aptos (inferiores y débiles), no pueden sobrevivir, es en suma una mirada reduccionista del comportamiento humano dentro de las prácticas socioculturales. Tomada desprevenida, sugiere una clasificación de las personas que mantienen una conceptualización solapada de racismo, fortalecida desde la mirada de universalidad, en suma, si no cabemos en la clasificación mayoritaria, estamos condenados a desaparecer. Este carácter clasificatorio de las personas por tipos, abre las puertas para legitimar la desigualdad desde la diferencia (Bohórquez, 2020, García, 2004).

Concomitante con lo anterior, el uso del discurso racional y académico que se usa sin una postura crítica entorno al mismo, se convierte en vehículo cultural para mantener la dominación de los unos sobre los otros, no es un sometimiento por la fuerza, sino por la convicción promovida desde el valor que todos le damos a la racionalidad como fundamento del progreso y de la organización social. Es una dominación simbólica por sus acciones imperceptibles la que justifica el orden de las cosas (García, 2012). No desconocemos el valor del producto humano tecnológico, la movilidad del saber, las transformaciones innegables de las relaciones entre las personas y con los objetos de saber y del entorno, concebimos una práctica de conectividad para conservar y salvaguardar la vida, una escuela transformadora de la ciudadanía, defensora de los derechos humanos y la paz, colorida porque entiende el valor de la diferencia cultural.

Sin embargo, esta imagen ilusoria de generaciones humanas que tienen 'otras' formas de aprender (a través de la imagen, de textos de multimedia, de recursos enriquecidos, que prefieren desarrollar sus propias rutas de consulta), se han tenido que enfrentar a las aulas educativas con prácticas más clásicas propias de la escuela del siglo XIX y XX, en el que el profesorado es por lo general, un actor trasmisor de información por diferentes medios. Que evalúa la réplica de información de parte del estudiantado. Toda vez que el profesorado que está allí, no es experto en el uso y producción de saberes por vía digital (Bedoya, et al., 20016). De

otra parte, como se ve en el entorno inmediato, el problema no es de acceso a recursos tecnológicos de mano (Tablet, teléfono celular) o de escritorio. Tampoco en comprender desde la práctica que los jóvenes se adaptan desde sus habilidades motrices más rápidamente a las formas para interactuar con estos equipos. Solo que no todos, ni el profesorado ni el estudiantado, está educado para ser sujetos activos (Granado, 2019); lo cual sugiere una postura crítica, reflexiva y de propuesta frente a los productos que allí se movilizan.

La mayoría de las veces, los usuarios son consumidores de los productos; pocas veces, se plantean escenarios que promuevan la creatividad, la producción de saber a través de esta experiencia. Esta comunidad educativa dividida por las habilidades e intereses frente a lo digital, como acceso (conectividad) como recurso (equipos y productos de multimedia), exponen que está muy lejana la generación de nativos digitales. La brecha digital como la mencionó Hoffman (2001 citado en Granado,2019), sobre el problema de los conectados y desconectados digitales a finales de los años 90 del siglo pasado, es la evidencia de la marginalización y exclusión de distintos actores sociales. Los desconectados (cultura.com citado en García,2004) por las acciones propias de la conectividad y sus medios que ha ido insertándose paulatinamente en la vida escolar, definitivamente no pueden, no deben estar al margen de la educación como un derecho de todos.

En consecuencia, los contenidos que se movilizan en el aula de clase, comprometen políticamente a los sujetos de la educación (Cote, 2018), el acto educativo en sí mismo no se desarrolla en un vacío sociocultural (Aikenhead,2006), así que, invita y exige de los actores educativos toma de decisiones frente a su compromiso con la sociedad y la ciudadanía. Las tensiones que emergen en las condiciones actuales de aislamiento social por pandemia, se convierten en la oportunidad de evaluar a una escuela que al parecer estaba preparada en lo que concierne a su equipo humano y los recursos que tiene para abordar la compleja realidad de

la educación. Formar profesores, implica responsabilidad en establecer las tensiones y problemáticas que emergen en la actualidad en términos de conectividad, acceso educativo y buenas prácticas de enseñanza de las ciencias, que converjan en oportunidades de mejora para las nuevas generaciones y las que ya están en ejercicio.

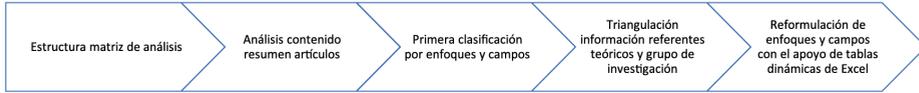
La preocupación de investigación del equipo, se centra en identificar cómo el profesorado del sector rural ha percibido y abordado esta nueva realidad de la escuela y de la enseñanza de las ciencias, en la condición de confinamiento obligatorio para conservar la vida cuando se ha declarado la pandemia por enfermedad causada por el virus SAR covid-19. Para ello, ubicamos en primer lugar los productos de investigaciones en el campo educativo, lo que evidenciará tendencias, limitaciones, hallazgos, en este periodo de tiempo 2020-2021.

Metodología

Para abordar la sistematización de información especializada disponible, se adoptó el uso de la metodología de Mapeamiento Bibliográfico Informativo (MBI), que promueve las habilidades investigativas de organización sistemática de información para la producción de conocimiento (André, 2009). Sustentado en el análisis documental, basado en marcos teóricos elegidos por el interés del investigador de acuerdo con el propósito de estudio; en este caso, se eligió la interculturalidad y la diversidad cultural, por ser miradas externalistas y contextuales respecto a la enseñanza de las ciencias (Molina, et al., 2014) en las situaciones escolares de interés. La Figura 1., muestra el proceso metodológico que se sigue:

Figura 1

Proceso metodológico de implementación MBI



Nota. Autores.

El MBI, utiliza criterios bibliométricos para seleccionar información publicada (Barona, 1994; Vanti, 2000), cuya visibilidad se produce a través de bases de datos por suscripción y libres; como los criterios cientiométricos, que delimitan aspectos de interés, en este caso, metodologías de enseñanza de las Ciencias Naturales, la práctica profesional docente, el conocimiento referente al uso de recursos de mediación tecnológica y educación rural. Y criterios infométricos, puesto que la indagación se realizó a través de la formulación de ecuaciones de búsqueda configuradas con conectores booleanos. Las categorías elaboradas se construyeron de la siguiente manera:

Tabla 1

Ecuaciones de búsqueda implementando conectores booleanos

Escuela rural	Profesores de Ciencias Naturales
	COVID-19
	Recursos tecnológicos
	Currículo
	Prácticas educativas

Tabla 2

Conceptos usados ecuación 1

Concepto	Sinónimo (Inglés)
Escuela	Learning, schooling, teaching
Rural	Rural, Agricultural
Profesores	Teachers, Professors, Academics
Ciencias	Science
Naturales	Natural

Estos términos se usaron en la conformación de la primera ecuación de búsqueda.

Ecuación de Búsqueda 1

((“Learning*” OR “schooling*” OR “teaching*”) AND (“Rural*” OR “Agricultural*”) AND (“Teachers*” OR “professors*” OR “academics*”) AND (“science*”) AND (“natural*”))

Tabla 3

Conceptos usados en la ecuación 2

Concepto	Sinónimo (Inglés)
Escuela	Learning, schooling, teaching
Rural	Rural, Agricultural
Covid19	Covid19, Pandemic, Sars

Con los conceptos anteriores se conformó la Ecuación de búsqueda 2

((“Learning*” OR “schooling*” OR “teaching*”) AND (“Rural*” OR “Agricultural*”) AND (“Covid19*” OR “pandemic*” OR “Sars*”))

Tabla 4

Conceptos usados en la ecuación 3

Concepto	Sinónimo (Inglés)
Escuela	Learning, Schooling, Teaching
Rural	Rural, Agricultural
Recursos	Resources, Remedies
Tecnológicos	Technological, Technologic, Virtual

Con los anteriores conceptos se conformó la Ecuación de búsqueda 3

((“Learning*” OR “schooling*” OR “teaching*”) AND (“Rural*” OR “Agricultural*”) AND (“Resources*” OR “remedies*”) AND (“Technological*” OR “technologic*” OR “virtual*”))

Tabla 5

Conceptos usados en la ecuación 4

Concepto	Sinónimo (Inglés)
Escuela	Learning, schooling, teaching
Rural	Rural, Agricultural
Currículo	Curriculum
Prácticas	Practice, Practical
Educativas	Educational, Educative, Formative

Con los conceptos anteriores se conformó la Ecuación de búsqueda 4

((“Learning*” OR “Schooling*” OR “Teaching*”) AND (“Rural*” OR “Agricultural*”) AND (“curriculum*”) AND (“Practice *” OR “practical*”) AND (“Educational*” OR “educative*” OR “formative *”)).

Los 50 artículos seleccionados, ejercen como fuentes primarias de investigación y que permitieron establecer intereses investigativos sobre la práctica educativa en condición de confinamiento social y confrontación con la enseñanza por vía remota e incremento del uso de recursos tecnológicos en la escuela. La sistematización de la información se hace a través de una matriz de Excel que contiene los siguientes elementos:

Tabla 6

Ítems para la hoja de Excel análisis MBI

Año publicación	Referencia bibliográfica	País	Palabras clave	Resumen	Metodología de investigación	Campo temático	Enfoque teórico
Periodo de publicación	Norma APA	Lugar de origen de la publicación	Centro de interés	Presentación ideas centrales	Compromiso de los resultados	Contenido específico de la publicación	Áreas teóricas de compromiso de la investigación

Nota. Adaptado de André (2009).

La ubicación de categorías de clasificación es de carácter emergente, producto de la lectura crítica luego de analizar el contenido de los resúmenes de los artículos. Complementariamente, se elaboran gráficas a partir de los datos que enriquecen el análisis y permiten la determinación del enfoque teórico como la categoría que engloba las subcategorías que, en este caso, se denomina *campo temático*, por particularizar la información en la que se movilizan los resultados de la publicación.

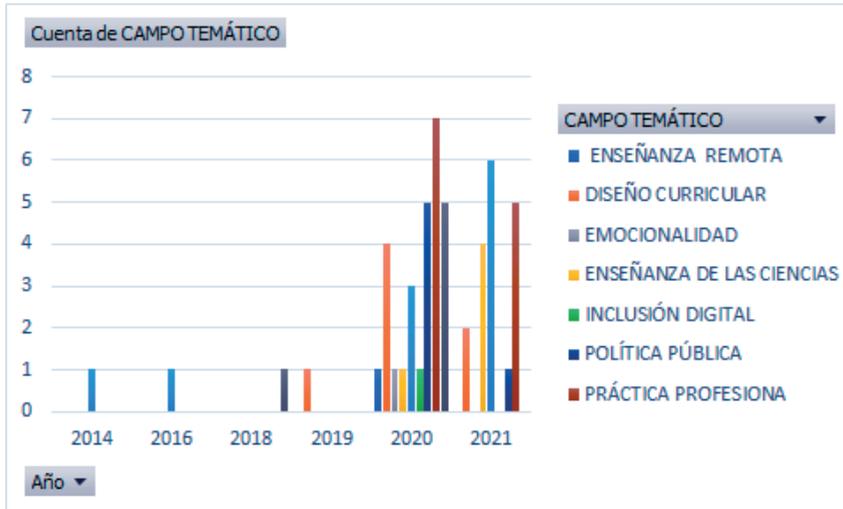
Resultados

Las categorías que se establecieron como enfoque teórico, indican características de acceso, grado de profundidad metodologías e intereses teóricos, identificados en los documentos seleccionados. La figura que se muestra a continuación, permite visualizar la reducción teórica

que promovió el cruce de información, de acuerdo con los intereses investigativos expresados en los documentos seleccionados para este estudio.

Figura 2

Frecuencia de publicación por año vs. campo temático



Nota. Autores.

De acuerdo con las palabras clave que hicieron parte de las ecuaciones de búsqueda, se identifica que, desde periodos anteriores al presente, la preocupación por la educación digital de los actores educativos, ha estado sobre la mesa de discusión y ha sido reflexión en la escuela. Como una manera de particularizar el sentido y foco de análisis, se elaboró una matriz (ver Tabla No. 7) que cruza enfoques y campos para que a modo de nichos y vacíos se visualicen criterios de interés investigativo de las publicaciones seleccionadas y en este mismo sentido, delimitar qué haría falta. A continuación, se presentan los hallazgos del cruzamiento teórico.

Tabla 7

Análisis entre enfoques y campos temáticos

CAMPO TEMÁTICO	ENFOQUE TEÓRICO		
	EDUCACIÓN RURAL	EDUCACIÓN URBANA	EDUCACIÓN SUPERIOR
PRÁCTICA PROFESIONAL	Educación-trabajo y pandemia; carga laboral; uso de recursos de mediación tecnológica; atención a la diversidad poblacional; diseño curricular vía remota; falta de apoyo gubernamental; cualificación de maestros.	Educación remota y procesos de transición a modelos mixtos de enseñanza.	Formación docente y enseñanza remota; diferencias entre universidad pública y privada; habilidades digitales.
DISEÑO CURRICULAR	AVA	Competencias digitales.	EPA, innovación educativa; El m-learning uso dispositivos móviles; acceso a contenidos de enseñanza; calidad educativa.
SOCIOCULTURAL	Resistencia al cambio de prácticas culturales, participación comunitaria; desigualdades en el acceso y uso de los medios digitales; barreras de acceso.	----	----

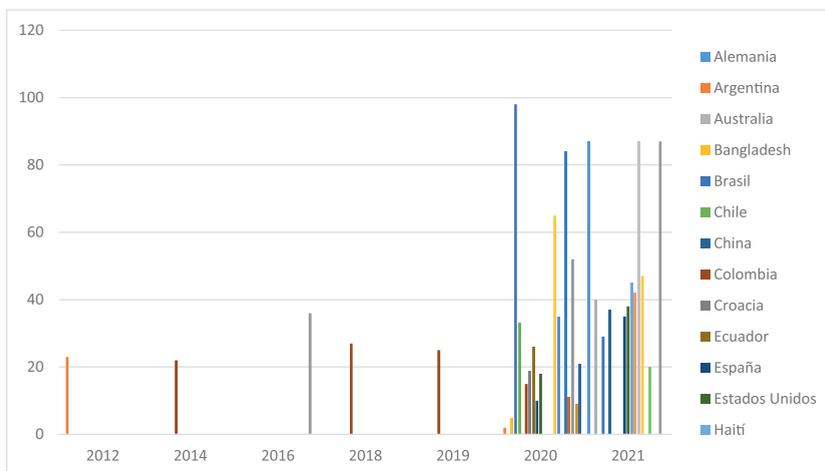
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	Contextos de problematización en ciencias, agroecología.	Educación multi-disciplinar; ciencia ciudadana.	Competencias digitales; Investigación científica.
POLÍTICA PÚBLICA	Programas de gobierno, calidad educativa; satisfacción del servicio; espacios virtuales de comunicación.	Calidad educativa; satisfacción del servicio.	-----
INCLUSIÓN DIGITAL	Brecha digital; límites educativos; acceso remoto; Conectividad sin apoyo tecnológico; aula invertida; colaboración escuela- Familia; infraestructura inadecuada.	Democratización del conocimiento.	Inclusión digital, EVA, LMS-Blended; infraestructura inadecuada; mensajería instantánea.
COMPONENTE EMOCIONAL	Brecha digital; acompañamiento emocional.	Brecha digital; acompañamiento emocional.	-----

Nota. Autores.

Como se puede establecer en la matriz anterior, las investigaciones publicadas sobre la educación en el periodo de interés, permitieron identificar que los propósitos investigativos han dejado de lado la perspectiva sociocultural en los estudios en la educación urbana y universitaria, lo cual, no es de extrañar, toda vez que, el énfasis se ha hecho en revisar cómo se ha mantenido la calidad educativa desde una mirada fuertemente instrumental en la trasmisión de saberes. Empero, emerge la preocupación por el aumento de la brecha digital y la marginalización de algunos sectores de la población como resultante. A continuación, se puede identificar el país de origen de las publicaciones seleccionadas.

Figura 3

Frecuencia de publicaciones educación rural por país

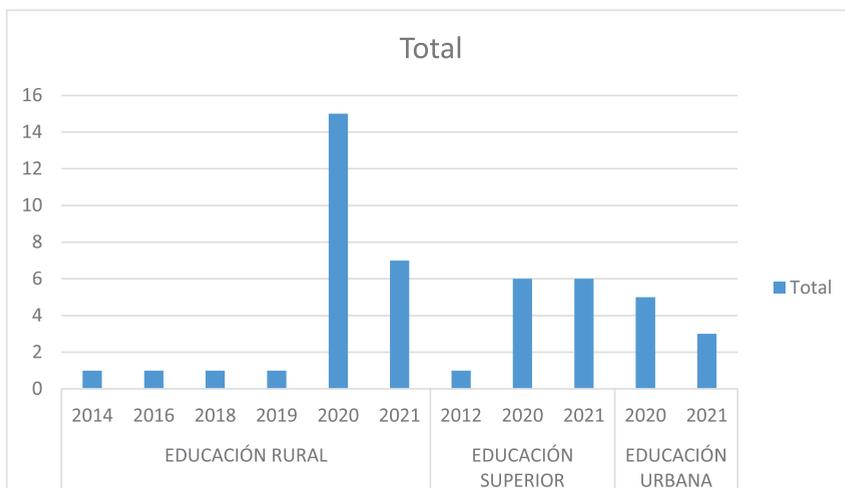


Nota. Autores.

El interés sobre la práctica educativa como se infiere, es mundial; la preocupación por la calidad educativa entendida como los saberes que ha de promover la escuela, generaron indagaciones rápidamente, para establecer algunos elementos que promovieran interacciones en la práctica de aula especialmente en una condición de virtualidad. De acuerdo con la muestra seleccionada, son los países europeos, los que con mayor celeridad dan curso a investigaciones de la práctica educativa, en particular en lo referido a la inclusión de recursos digitales, razón por la cual, se evidencian publicaciones anteriores al periodo de tiempo de interés. Se infiere preocupación por las metodologías que se han usado tradicionalmente en los procesos educativos; de manera significativa, en esta investigación, referida a la enseñanza de las ciencias en tiempos de pandemia en la escuela rural del departamento de Boyacá; este análisis, es el principal aporte para favorecer en el manejo de la información que se recolecte en campo.

Figura 4

Frecuencia de publicaciones por año vs. enfoque teórico



Nota. Autores.

Al agrupar las publicaciones, cuyo interés está centrado en la investigación educativa en el sector rural, estas representan el 50% del total de archivos, publicados en español, inglés y portugués, se infiere como foco importante de estudio la práctica profesional de los docentes, a propósito de la conservación de la calidad educativa en consonancia con la alteración de las prácticas cotidianas del aula, en lo referido a la adopción pronta de clases virtuales, de acuerdo con el valor reconocido de la mediación tecnológica que implica habilidades digitales tanto para el profesorado como para el estudiantado (Dieste, et al., 2020; Reyes, et al., 2020; Peterson, et al., 2020). Cuando se evalúa el grado de satisfacción sobre el trabajo realizado, de acuerdo con los recursos disponibles tanto técnicos como tecnológicos, la preocupación por las habilidades digitales de docentes y estudiantes es un tema que deja de ser secundario para convertirse en un tema central.

También, favorece la identificación de habilidades y saberes profesionales, en el diseño curricular, cuando difícilmente hay las condiciones esperadas (Ancuța, et al., 2020; Contreras & Garcés, 2019; Peñuelas, et al., 2020),

este asunto en particular, es propósito de investigación desde antes de la pandemia y en las condiciones actuales, fue más evidente. Encontrándose que la mayoría de las investigaciones optaron por realizar estudios focalizados en un caso, en una región o en un docente, por favorecer la colecta de datos en corto tiempo. Entre los hallazgos que llaman la atención, está lo que había mencionado Granado (2019) antes, sobre el problema de la brecha digital, si bien hay un caso especial, que es reportado en China (Andrew, et al., 2021), en el que tanto la infraestructura tecnológica como el conocimiento profesional en habilidades digitales de los docentes, es altamente favorable en el desarrollo de los saberes por parte del estudiantado, de modo que, la calidad educativa no se ve significativamente afectada, no es la generalidad. En los países del continente europeo, reportan cambios importantes en la calidad del aprendizaje en las zonas rurales, las cuales, tienen buena infraestructura tecnológica y por ello, solo dentro de sus espacios, los estudiantes tienen garantizadas las condiciones de conectividad (Palau, et al., 2020, Dieste, et al., 2020; García & Santana, 2021, Gómez, et al., 2021, Adel, A., & Dayan, J, 2021, Villa y Knutas, 2020) de modo que, fuera de este escenario no es posible garantizar las mismas oportunidades para su estudiantado.

Tal como se vio reportado en investigaciones de Latinoamérica (Brito, et al., 2020, Díaz, 2020; Folmer, et al., 2020; Moreno, 2020; Carabelli, 2020; Reyes, et al., 2020; de Paula y Barbosa, 2021; Bacheti, et al., 2021; Ortega, et al., 2021) se reporta con mayor énfasis la preocupación por el aumento de la marginalización social por vía educativa, en la medida que es más evidente la carencia de una infraestructura tecnológica para enfrentar una educación virtual, además de identificar un escaso desarrollo de las habilidades digitales, tanto del profesorado como del estudiantado. Lo anterior, coincide con la preocupación que ya se había reconocido en años anteriores, sobre la falsa idea de los nativos digitales, y de la puerta de entrada a validar desde la práctica educativa la marginalización social y la exclusión en los escenarios educativos por cuenta de los recursos tecnológicos, los cuales indican procesos lentos y poco efectivos en la

transición de uso de recursos tradicionales en la enseñanza, como la oratoria docente, en la que se privilegia una forma de enseñanza fundamentalmente transmisionista.

Otra inquietud que emerge a la par con las habilidades digitales y que es competencia fundamental de los profesionales en educación, es lo referido a su saber profesional (Canton y Tardiff, 2018; Shulman, 2005) como sucede con la preocupación por los aspectos didácticos de los modelos pedagógicos y evaluativos que se vienen usando tradicionalmente y que generaron tensión en los docentes frente a la enseñanza por vía remota (Adel y Dayan, 2021; Arango y Pacheco, 2108). Lo cual coincide con reflexiones anteriores con la idea ilusoria de comunidades educativas preparadas para la educación virtual, o por lo menos, que insertara en las secuencias de actividades recursos de multimedia para enriquecer los entornos de aprendizaje. Esta condición llama fuertemente la atención en lo referido a una significativa carencia de una infraestructura tecnológica

Hacia finales del año 2020 emerge la preocupación por las emociones y la sobrecarga laboral tanto para los estudiantes como para los docentes de zonas rurales asociado a la brecha digital, que en países como Brasil, Ecuador; México, preocupan debido a los esfuerzos poco efectivos por garantizar la conectividad de las comunidades (Da Silva, et al., 2020; Monge y Arenas, 2020; Mtsi y Maphosa, 2016; Parrales, et al., 2020).

En los análisis hechos con las publicaciones en educación urbana, se resalta que, en los estudios de diseño curricular y enseñanza de las ciencias, se centra la mirada en la combinación de modelos de enseñanza y evaluación, el abordaje teórico multidisciplinar, como medios que favorecen la democratización del aprendizaje y garantizan la calidad (Díaz, 2020, Qazi, et al., 2020; Sianes y Sánchez, 2020). Finalmente, en la educación superior, esta situación de aislamiento fue una magnífica oportunidad para contextualizar las dinámicas de la escuela en clave TIC, de preocuparse por fortalecer rápidamente las habilidades digitales y las competencias

científicas, aprovechando la variedad de recursos ya conocidos como el aula invertida, la gamificación entre otros (Kabir y Deena, 2020; Gómez, et al., 2021; Moreno, 2020).

Reflexiones finales

Al revisar cuáles son los nichos de investigación en la muestra de publicaciones seleccionadas, se encuentra que estos se centran en la educación rural, urbana y superior; en lo referido a la práctica cultural, ya sea desde miradas contextuales y socioculturales en los que se vincula la política pública al reflexionar las barreras de acceso educativo, o miradas más internalistas, como el diseño curricular, la enseñanza de las ciencias y las competencias digitales. Si bien se resalta una importante preocupación por garantizar la construcción de saberes en consonancia con las metas educativas, cuando los programas están comprometidos con criterios de calidad sostenido en las evidencias, las cuales se convierten en elementos sustanciales para garantizar la calidad por alcance de objetivos, cuyo proceso educativo es evidentemente instrumentalizado. También emergió con toda la importancia que el tema reviste, la barrera socio cultural y la marginalización por dificultad de acceso digital de las distintas comunidades, siendo las que mayormente se vieron afectadas aquellas en condición de ruralidad y las ciudades con menor infraestructura para la conectividad.

En todo caso, es claro el impacto que tuvo el confinamiento obligatorio para conservar la vida en el profesorado, el estudiantado y las familias, en cuanto a las formas de trabajo como el uso de recursos en línea (Folmer, et al., 2020; Kaden, 2020), se destacan los aportes que se lograron en la rápida inclusión de recursos digitales como la clase invertida, la gamificación, los distintos formatos para trabajo con equipos de mano como los teléfonos móviles, entre otros.

Con menor fuerza, se puso de manifiesto la barrera de acceso (brecha digital) tanto para las familias como para los docentes, quienes sortearon con diversas situaciones (Monge, et al., 2020), que han ido afectando paulatinamente la salud de las comunidades en general, en cuanto a la condición emocional, siendo el interés de investigación creciente para el año 2021, en el que ya mejor adaptados a las circunstancias laborales y educativas, tanto las familias de los estudiantes como del profesorado, comenzaron a hacer más tangible esta situación.

La caracterización de los documentos sistematizados, permitió evidenciar un escaso desarrollo investigativo en el campo de la educación urbana y superior, desde perspectivas socioculturales, en las que se ve la oportunidad de indagar y aportar en la identificación de elementos que permitan proponer estrategias a futuro para las comunidades educativas rurales de nuestro país y que, visibilicen mucho mejor los esfuerzos que han hecho los docentes y las familias por mantener la escuela abierta.

Referencias

Adel, A., & Dayan, J. (2021). Towards an intelligent blended system of learning activities model for New Zealand institutions: an investigative approach. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8(1), 1-14. Towards an intelligent blended system of learning activities model for New Zealand institutions: an investigative approach | Humanities and Social Sciences Communications (nature.com)

Aikenhead, G. S. (2006). Science and Technology Education from Different Cultural Perspectives. *C 12th Symposium of the International Organization for Science and Technology Education, Comunicación Simposio*, 11.

André, CF. (2009). *La práctica de la investigación bibliográfica y el mapeo informativo con el apoyo de recursos tecnológicos: impactos en la formación del profesorado* (Tesis doctoral, Universidad de São Paulo).

Arango, D. E. S., & Pacheco, L. E. M. (2018). La Escuela Rural en Colombia como escenario de implementación de TIC. *Saber, ciencia y libertad*, 13(1), pp. 275-289. La Escuela Rural en Colombia como escenario de implementación de TIC - Dialnet (unirioja.es)

Barona, J. L., & Vilar, J. L. B. (1994). Ciencia e historia. Debates y tendencias en la historiografía de la ciencia (No. 7). Universitat de València.

Bacheti, L., Loureiro, A., Cristóvão, A., & Salles, A. (2020). Educação de jovens e adultos e desenvolvimento local em comunidades quilombolas rurais brasileiras. *Revista Portuguesa de Educação*, 33(1), 174-197. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/374/37465219011/37465219011.pdf>

Bedoya Flórez, A., Castillo Soto, F., & Obregón, C. I. (2016). Las tic como estrategia para brindar otras formas de acceso a la educación de los estudiantes que no asisten regularmente a las clases de postprimaria

de los grados 6 a 9 de la Institución Educativa Mercedes Abrego sede simbad Arturo bueno-corregimiento el Arenillo Pradera, Valle del Cauca. <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/944/Obreg%C3%B3nClaraIn%C3%A9s.pdf?sequence=2>

Barolli, E., Nascimento, W. E., de Oliveira Maia, J., & Villani, A. (2019). Desarrollo profesional de profesores de ciencias: dimensiones de análisis. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 18(1), pp. 137-197. <http://revistas.educacioneditora.net/index.php/REEC/article/download/368/37>Baptista, G. C. S., & Nascimento, J. G. A. do. Formação de professores de ciências para o diálogo intercultural: Análise de um caso. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* (Belo Horizonte), 2017. 19(0). <https://doi.org/10.1590/1983-21172017190124>

Brito, T. N., de Jesus Santana, J., & Fernandes, M. N. (2020). Educação do Campo na conjuntura da pandemia: alcances, impactos e desafios. *Revista Brasileira de Educação do Campo*, 5, e10278-e10278. <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/campo/article/view/10278>

Bohórquez-Carvajal, J. D. (2020). Razones y racismos. Antecedentes del determinismo biológico en el pensamiento ilustrado. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(11), pp. 430-446. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/279/27964922030/27964922030.pdf>

Carabelli, P. (2020). Respuesta al brote de COVID-19: tiempo de enseñanza virtual. *InterCambios. Dilemas y transiciones de la Educación Superior*, 7(2). <https://ojs.intercambios.cse.udelar.edu.uy/index.php/ic/article/download/257/232>

Cantón, I., & Tardif, M. (2018). *Identidad profesional docente* (Vol. 48). Narcea Ediciones, https://www.researchgate.net/profile/Sheila-Garcia-Martin/publication/331230504_Resena_de_Identidad_

profesional_docente/links/5c6d4d984585156b570ba9a0/Resena-de-Identidad-profesional-docente.pdf

Contreras-Colmenares, A. F., & Garcés-Díaz, L. M. (2019). Ambientes Virtuales de Aprendizaje: dificultades de uso en los estudiantes de cuarto grado de Primaria. *Prospectiva. Revista de Trabajo Social e intervención social*, pp. 215-240

Cote Ballesteros, D. A. (2018). Ciudad y educación: Persistencias, transformaciones y correspondencias de un vínculo inmanente. *Praxis & Saber*, 9(20). <https://doi.org/10.19053/22160159.v9.n20.2018.8300>

da Silva, C., de Oliveira Suarte, L. B., & de Sousa Leitão, R. R. (2020). A educação do campo na rede pública de ensino do estado do Tocantins, Brasil (1999-2013). *Archivos Analíticos de Políticas Educativas= Education Policy Analysis Archives*, 28(1), p. 31.

De Paula, A. P., & Barbosa, R. G. (2021). Contribuições de Paulo Freire na Educação do Campo: formação de professores/as e o ensino de Ciências. *Práxis Educativa (Brasil)*, 16, 1-17. <https://www.redalyc.org/journal/894/89468047028/89468047028.pdf>

Dieste, B., Teresa, CR, & Blasco-Serrano. (2020). Análisis de la educación para la ciudadanía global en organizaciones de la sociedad civil en el ámbito rural de Zaragoza Análisis de la educación para la ciudadanía global en organizaciones de la sociedad civil en el ámbito rural de Zaragoza.

Diéguez, A. La tarea de la filosofía de la ciencia. En filosofía de la ciencia. (p. 18). Biblioteca Nueva.

Díaz, R. F. (2020). Desconectar Igualdad: experiencias sobre el impacto en la educación rural de Jujuy en tiempos de pandemia.

Estrada Escobar, L. F. (2011). La Escuela como lugar de desencuentro intercultural. *Pedagogía y Saberes*, 34, 51-59. <https://doi.org/10.17227/01212494.34pys51.59>

Fernández, I., Gil, D., Vilches, A., Valdés, P., Cachapuz, A., Praia, J., & Salinas, J. (2003). El olvido de la tecnología como refuerzo de las visiones deformadas de la ciencia. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 2(3), 331-352. https://www.academia.edu/download/48068445/el_olvidodela.pdf

Fernández-Marchesi, N. E., Rassetto, M. J., & Costillo-Borrego, E. (2020). ¿Qué piensan los profesores sobre las actividades experimentales en biología?. *Campo Abierto. Revista de Educación*, 39(1), pp. 11-26. <https://mascvuex.unex.es/revistas/index.php/campoabierto/article/download/3305/2430/>

Folmer, I., Machado, GE, Silveira, IM y dos Santos, FC. (2020). Trabajo y educación: el educador en una escuela de campo en tiempos de covid-19. *Huella-a. Revista de la geografía del trabajo*, 21 (2), pp. 411-437.

Gallego Torres, A. P. (2007). Imagen popular de la ciencia transmitida por los cómics. https://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/16142/Gallego_2006.pdf?sequence=1

Galfrascoli, A. (2017). Conceptos estructurantes: reflexiones teóricas y propuestas prácticas para organizar la enseñanza de las ciencias. *Bio-grafía*, 10(19). <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/download/7232/5893>

Giraldo Cardozo, J. C., Baldiris Navarro, S. M., & Salas Álvarez, D. J. (2015). Diseño e implementación de recursos educativos digitales abiertos inclusivos: en el marco de la estrategia de formación y acceso de computadores para educar en el departamento de Córdoba-Colombia, <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/6860/Dise%C3%B1o%20>

e%20implementaci%C3%B3n%20de%20recursos%20educativos%20digitales%20abiertos%20inclusivos.pdf?sequence=1

Gómez, E. S., Maldonado-Ruiz, G., Márquez-Román, A., & Trapero, N. P. (2021). Reconstruyendo el conocimiento práctico en confinamiento. Una experiencia de enseñanza en la formación inicial de docentes. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(65).

Godoy, A., Segarra, C., & Di Mauro, F. (2012). La formación docente inicial en el área de ciencias. In III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales, http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/32548/Documento_completo.pdf?sequence=1

Gracia, B. D., Roselló, T. C., & Blasco-Serrano, A. C. (2020). Análisis de la educación para la ciudadanía global en organizaciones de la sociedad civil en el ámbito rural de Zaragoza. *Revista Iberoamericana de Estudios de Desarrollo= Iberoamerican Journal of Development Studies*, 9(1), 202-231. [texto_completo.pdf](http://unizar.es/texto_completo.pdf) (unizar.es)

García-de-Paz, S., & Bonilla, P. J. S. (2021). La transición a entornos de educación virtual en un contexto de emergencia sanitaria: Estudio de caso de un equipo docente en Formación Profesional Básica. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(65). <https://revistas.um.es/red/article/download/450791/294291>

García Salord, Susana. (2012). La violencia simbólica: Aportación de Pierre Bourdieu para comprender las formas sutiles e inadvertidas de dominación. En *Reflexiones sobre la violencia en las escuelas*, (1ra. ed., pp. 114-142). Siglo XXI editores.

Gianella, A. E. La relación de la epistemología en la ciencia. *Revista de Filosofía y Teoría Política*, 1986. 26-27, 7.

Jara Barrera, I. D., & Buitrago Lozano, A. M. (2021). El Sistema Colombiano Escuela Nueva: Un instrumento eficaz para compensar desventajas socioeconómicas de sus alumnos. <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/51400/22749.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Kabir, M. R., Islam, M. A., & Deena, S. A. (2020). Explaining the adoption of technology-based design of higher education during and after COVID 19 period from a developing country perspective. *IxD&A*, 46, pp. 88-119.

Kaden, U. (2020). COVID-19 school closure-related changes to the professional life of a K–12 teacher. *Education Sciences*, 10(6), p. 165.

Mas, M. A. M., & Alonso, A. V. (2000). Creencias del profesorado sobre la naturaleza de la ciencia. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 37, pp. 187-208.

Martínez, P., Pinzón, L., & Diana, Y. Consideraciones teóricas sobre la formación de profesores de ciencias en la interfaz universidad-escuela: una investigación internacional en desarrollo. Consideraciones teóricas sobre la formación de profesores de ciencias en la interfaz universidad-escuela: una investigación internacional en desarrollo (pedagogica.edu.co)

Mas, M. A. M., & Alonso, A. V. (2000). Creencias del profesorado sobre la naturaleza de la ciencia. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 37, pp. 187-208.

Mtsi, N., & Maphosa, C. (2016). Challenges encountered in the teaching and learning of the natural sciences in rural schools in South Africa. *Journal of Social Sciences*, 47(1), 58-67. Challenges Encountered in the Teaching and Learning of the Natural Sciences in Rural Schools in South Africa: *Journal of Social Sciences: Vol 47, No 1* (tandfonline.com)

Monge, C., Hernández, P. G., & Arenas, T. J. (2020). Cierre de Escuelas en Contextos Vulnerables desde la Perspectiva de los Orientadores: Impacto en Zonas Rurales. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3), pp. 371-385.

Moreno-Correa, S. M. (2020). La innovación educativa en los tiempos del Coronavirus. *Salutem Scientia Spiritus*, 6(1), 14-26. <https://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/salutemscientiaspiritus/article/view/2290>

Molina, A., Mosquera, C., Utges, R., Mojica, L., Cifuentes, M., Reyes, J., . . . Pedreros, R. (2014). Concepciones de los profesores sobre el fenómeno de la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza de las ciencias.

Munévar, D. (2009). Rehaciendo el mundo de los saberes. *Revista científica*, XIII, 59.

Múnera, R. A. B. (2015). El aporte de Computadores para Educar en la implementación de la Enseñanza Innovadora. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (44), 291-303. <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194238608021.pdf>

Nagel, Ernest. (2006). Modelos de la explicación científica. Capítulo II. En la estructura de la ciencia. Problemas de la lógica de la investigación científica (pp. 35-50). Paidós.

Ortega, K. E. A., Peña-Cortés, F., Millán, S. Q., & Mansilla, E. A. A. (2020). Escuelas en Territorio Mapuche: desigualdades en el contexto chileno. *Revista Brasileira de Educação*, 25, <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/c8xzG8yHpBbfF4XxmVQg5Bf/?lang=es>

Palau, R., Fuentes, M., Mogas, J., & Cebrián, G. (2020). Analysis of the implementation of teaching and learning processes at Catalan schools during the Covid-19 lockdown. *Technology, Pedagogy and*

Education, 30(1), 183-199. https://www.researchgate.net/profile/Ramon-Palau/publication/348960379_Analysis_of_the_implementation_of_teaching_and_learning_processes_at_Catalan_schools_during_the_Covid-19_lockdown/links/60190ae7299bf1b33e40743c/Analysis-of-the-implementation-of-teaching-and-learning-processes-at-Catalan-schools-during-the-Covid-19-lockdown.pdf

Parrales, Y. A. R., Villafuerte, J., & Chávez, D. D. Z. (2020). Aula Invertida en la educación básica rural. *REFCaIE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*. ISSN 1390-9010, 8(1), pp. 115-133.

Penagos, H. P. (2008). Visiones deformadas (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma del Estado de México), <https://www.redalyc.org/pdf/215/21514904.pdf>

Peñuelas, S. A. P., González, O. U. R., & Pierra, L. I. C. (2020). El inicio de un nuevo ciclo escolar en México ante el Covid-19. Comparativo entre contextos rural y urbano. *Revista Conrado*, 16(77), pp. 218-228.

Peterson, L., Scharber, C., Thuesen, A. y Baskin, K. (2020). Una respuesta rápida a COVID-19: el eje de un distrito de la integración de tecnología al aprendizaje a distancia. *Ciencias de la información y el aprendizaje*,

Qazi, A., Naseer, K., Qazi, J., AlSalman, H., Naseem, U., Yang, S. y Gumaei, A. (2020). De lo convencional a la educación en línea durante la pandemia de COVID-19: las naciones desarrolladas y subdesarrolladas se las arreglan por igual. *Revisión de servicios para niños y jóvenes*, 119, 105582.

Restrepo Vargas, B. E. (2013). Concepciones sobre participación en los niños y jóvenes de postprimaria rural con metodología escuela nueva: El caso de tres escuelas en Manizales. <https://ridum.umanizales.edu.co/jspui/>

bitstream/20.500.12746/1173/2/Restrepo_Vargas_Beatriz_Elena_2004.pdf

Reyes, Y., Villafuerte, J., & Zambrano, D. (2020). Aula invertida en la educación básica rural. *REFCalE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*. ISSN, 1390-9010. AULA INVERTIDA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA RURAL | Reyes Parrales | REFCalE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa. ISSN 1390-9010 (uleam.edu.ec)

Rodríguez, C., Sánchez Torres, F., & Zúñiga, J. M. (2011). *Impacto del Programa Computadores para Educar” en la deserción estudiantil, el logro escolar y el ingreso a la educación superior”*. Universidad de los Andes-CEDE, EconPapers: Impacto del Programa Computadores para Educar” en la deserción estudiantil, el logro escolar y el ingreso a la educación superior” (repec.org)

Sianes Bautista, A., & Sánchez Lissen, E. (2020). E-learning en 15 días. Retos y renovaciones en la Educación Primaria y Secundaria de la República de Croacia durante la crisis del COVID-19. How have we Introduced distance Learning? *Revista Española de Educación Comparada*, 36, 181-195. <https://idus.us.es/handle/11441/108982>

Shulman, L. S. (2005) Signature pedagogies in the professions. *Daedalus*, 134(3), 52-59. <https://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/0011526054622015>

Vanti, N. (2000). Métodos cuantitativos de evaluación de la ciencia: bibliometría, ciencimetría e informetría.

Valencia, K., & Torres, T. (2017). Impacto formativo de las prácticas de laboratorio en la formación de profesores de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, (Extra), 3033-3038.

https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/18_-_Impacto_formativo_de_las_practicas_de_laboratorio.pdf

Vázquez-Alonso, Á., & Manassero-Mas, M. A. (2019). La educación de ciencias en contexto: Aportaciones a la formación del profesorado. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (46), pp. 15-37.

La educación de ciencias en contexto: Aportaciones a la formación del profesorado | *Tecné, Episteme y Didaxis: TED* (pedagogica.edu.co)

Villa, M., & Knutas, A. (2020). Rural communities and schools—valuing and reproducing local culture. *Journal of Rural Studies*, 80, 626-633. Rural communities and schools – Valuing and reproducing local culture - ScienceDirect

Tapia Mealla, L. (2009). Pluralismo epistemológico. *Muela del Diablo: CIDES-UMSA*.

Trindade, M., & Rezende, F. (2010). Novas perspectivas para a abordagem sociocultural na educação em ciências: Os aportes teóricos de John Dewey e de Ludwig Wittgenstein. *Revista electrónica de Enseñanza de las ciencias*, 9, pp. 487-504.

Capítulo 10

La interculturalidad en la enseñanza de las Ciencias Naturales: algunas reflexiones para el trabajo en el aula

Laura Daniela Mariño Blanco

Estudiante de Maestría en Educación en Ciencias
de la Naturaleza y la Tecnología
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
ldmarinob@correo.udistrital.edu.co

Fabio Andrés Amaya Martínez

Estudiante de Maestría en Educación en Ciencias
de la Naturaleza y la Tecnología
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
faamayam@correo.udistrital.edu.co

Rubinsten Hernández Barbosa

Docente Investigador
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental
Grupo de Investigación MICRAM
rubinsten.hernandez@uptc.edu.co

Introducción

La escuela es un escenario en el cual interactúan diversidad de personas con orígenes étnicos y culturales diferentes, lo cual, permite pensar que tanto el aprendizaje como la enseñanza, están mediados por la cultura. Esta puede ser definida desde múltiples perspectivas, es un concepto polisémico. De acuerdo con Amador (2017), la cultura da cuenta de

“todas aquellas producciones simbólicas y materiales que contribuyen a la construcción, reproducción y transformación del significado” (p.11), por lo tanto, se relaciona con un entramado de significados construidos en contextos determinados, situados en periodos de tiempo específicos y de generación en generación.

De otra parte, Eaglenton (2001), en su texto “Una Idea de Cultura”, permite considerar diferentes discusiones relevantes para que los participantes del proceso educativo (estudiantes y docentes), puedan ir construyendo su propia postura a partir del conocimiento de diversas conceptualizaciones y debates sobre la cultura. Este autor, considera que el concepto de cultura está vinculado con todo lo que es humanamente construido, en otros términos, la cultura es entendida como una forma de vida, ligada a la sociedad, inherente a la forma de ser de un pueblo y a la red de significados que esta construye. En la reflexión en torno a la cultura, se entrecruzan distintas posturas, ideologías, políticas coloniales, universales y locales que se enmarcan en diferentes perspectivas llamadas premodernas, modernas y posmodernas.

Dados los propósitos de este capítulo, como lo es la enseñanza de las ciencias y sus múltiples relaciones con la cultura, la perspectiva de Geertz, también es relevante. Desde esta mirada, se entiende la cultura como un sistema objetivo de símbolos, que desempeña un papel importante en la vida social, por medio de los cuales las personas se comunican y desarrollan su conocimiento y actitudes hacia la vida, es decir, “que existen dinámicas entre los sujetos y en los sujetos” (p. 23), dotando de sentido al mundo y haciéndolo comprensible (Geertz, 1973).

En ese orden de ideas, Bruner (1990), menciona que:

para comprender al hombre; es necesario, primero, comprender cómo sus experiencias y actos están moldeados por estados intencionales y segundo, que la forma de dichos estados intencionales sólo puede plasmarse mediante la participación en los sistemas simbólicos de la cultura. Es la cultura la

que moldea la vida y las mentes humanas, la que le confiere significado a la acción situando sus estados intencionales subyacentes en un sistema interpretativo. (p. 47)

Teniendo como marco el título del texto “La interculturalidad en la enseñanza de las Ciencias Naturales: algunas reflexiones para el trabajo en el aula”, el capítulo se estructura en cinco partes, en la primera, se señalan aspectos relevantes de los conceptos de diversidad cultural, multi, pluri e interculturalidad; en la segunda, se reflexiona acerca de la necesidad de pasar de la multiculturalidad a la interculturalidad; luego, se exponen algunos aspectos fundamentales para pensar en la necesidad de la enseñanza de las Ciencias Naturales desde el enfoque intercultural; en la cuarta parte, se exponen ideas, consideradas relevantes por los autores, para pensar y desarrollar el trabajo en el aula desde el enfoque intercultural; finalmente, en la quinta parte, y a manera de colofón, se presentan las consideraciones finales.

La diversidad cultural, multi, pluri e interculturalidad

De acuerdo con la introducción, resulta preciso caracterizar y diferenciar algunos conceptos relacionados con la cultura, tales como la interculturalidad, diversidad cultural, multiculturalidad y pluriculturalidad. Así, la diversidad cultural, se entiende como la presencia de diferentes grupos étnicos en un mismo territorio o nación y es un factor de primer orden en el mundo entero, ya que, actualmente, se han acrecentado los fenómenos de migración, desplazamientos y diásporas han provocado una población más heterogénea en consideración con los diferentes grupos étnicos, pluralidad de lenguas, creencias, tradiciones, entre otros (Avery y Thomas, 2004; Uribe, 2019). La educación no puede ser ajena a esta realidad, la cual, sumada a la globalización provoca la necesidad de ampliar la comprensión de estos fenómenos desde un punto de vista intercultural.

Por otro lado, la multiculturalidad, es aquella que permite el reconocimiento de la coexistencia de la diversidad cultural. En términos de Villodre y Del Mar (2012), se podría definir la multiculturalidad como la presencia de diferentes culturas en un territorio que se limita a coexistir, pero no a convivir. En este sentido, no tienen por qué darse situaciones de intercambio, ya que, se trata de un concepto estático que lleva a una situación de segregación y de negación de la convivencia y la transformación social, debido a la adopción de posturas paternalistas hacia las minorías culturales presentes. La multiculturalidad, apunta entonces, a una colección de culturas singulares con formas de organización social muchas veces yuxtapuestas.

En contraposición, la interculturalidad posibilita un encuentro cultural que permite contrastar y aprender mutuamente para adquirir conciencia de la diferencia y aceptarla, lo que llevará al establecimiento de relaciones culturales, resolución de conflictos y a una adecuada interrelación de las culturas (Villodre y Del Mar, 2012; Uribe 2017a). Para Walsh (2005), la interculturalidad tiene un rol crítico, central y prospectivo que trasciende el simple contacto entre culturas y permite un intercambio que se establece en términos equitativos, en condiciones de igualdad, pero, que, además, propicia un desarrollo pleno de las capacidades de los individuos, por encima de sus diferencias culturales y sociales.

Por último, la pluriculturalidad puede ser entendida como la presencia simultánea de dos o más culturas en un territorio y su posible interrelación (Bernabé, 2012), en la convivencia de pueblos de diferente origen étnico y cultural como los indígenas, afrocolombianos, raizales, campesinos y *rom*, para el caso de Colombia (Amaya y Mariño, 2018), asentados en un territorio en donde pueden tener una posible interrelación y dar cuenta del mestizaje histórico. En este sentido, el pluralismo cultural, debe defenderse como una categoría de toda sociedad democrática, a modo de una coexistencia de muchas culturas en un mismo territorio, defendiendo el reconocimiento del otro y la igualdad, es decir, fomentando una “resistencia cultural” (Villodre y Del Mar, 2012).

Tránsito de la Multiculturalidad a la Interculturalidad

Colombia, y en general los pueblos de la América Latina, se han caracterizado desde sus orígenes, por tener una gran diversidad étnica y cultural, dada por la presencia de múltiples pueblos aborígenes. Dicha diversidad se acentuó durante épocas coloniales, debido al arribo de colonos que impusieron su cultura y más aún, con la llegada de comunidades afrodescendientes en condición de esclavitud. Con ello, se introdujeron nuevas formas de diversidad por la existencia simultánea de diferentes culturas y etnias en un mismo territorio y a procesos de mestizaje e intercambio cultural. Sin embargo, además de que se desconoció la diversidad, también se buscó eliminarla, al subordinar las distintas culturas a la dominante, que no era la mayoritaria en ese entonces. La educación, fue uno de los principales mecanismos empleados para lograr este objetivo, imponiendo la lengua, las creencias y los sistemas políticos y culturales de los países colonizadores. Durante la colonia, se vivieron procesos de monopolización de pensamiento, prevaleciendo el monoculturalismo y la homogenización social, cultural y educativa, dando lugar a dinámicas de aculturación y enculturación sistemática.

Actualmente, en otros lugares del mundo, como Europa, la existencia de la diversidad cultural está dada por procesos migratorios relativamente recientes. De igual forma, en América Latina, dichos procesos de migración, también han permitido que la diversidad cultural vaya en aumento. A pesar de esto, la monoculturalidad vivida durante épocas coloniales, se extendió hasta finales del siglo XX, cuando empiezan a generarse una serie de reformas en la política pública que permiten reconocer la diversidad cultural y étnica en igualdad de derechos.

En Colombia, puntualmente, los pueblos indígenas, fueron pioneros en la lucha por el reconocimiento de sus saberes e identidades culturales, y posteriormente, las comunidades afrodescendientes. Con lo cual, se propició que, en la Carta Constitucional de 1991, se diera reconocimiento

a nuestra nación como un estado pluriétnico y multicultural, lo que representa un desafío para la educación, puesto que tal identidad debe verse materializada en la escuela desde sus posturas epistemológicas y apuestas metodológicas. Además, en el Decreto 804 de 1995, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), se aborda la coexistencia de saberes en condiciones de igualdad y de respeto mutuo.

Igualmente, surgió la Etnoeducación que reconoce y protege la diversidad étnica y cultural del país y establece el derecho de los grupos étnicos a una formación que respete y desarrolle su identidad cultural. Posteriormente, la Cátedra de Estudios Afrocolombianos, que como propuesta educativa que se enmarca en la Ley 70 de 1993 y el Decreto 1122 de 1998 y, con la cual, busca integrar conocimientos de la comunidad afrocolombiana en el plan de estudios, en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y en todas las actividades curriculares. De otro lado, con la incorporación de la Educación Intercultural Bilingüe (EIB), se propició el reconocimiento de la diversidad de lenguas aborígenes presentes en nuestra nación y se dio paso a la posibilidad de ser rescatadas en la escuela. Lo anterior, permite evitar la pérdida del gran acervo cultural de cada comunidad originaria, que generalmente se transmite por medio de la tradición oral.

Estas reformas legislativas, han generado un impacto positivo en la educación, ya que, han permitido dar un paso de la monoculturalidad a la multiculturalidad. Sin embargo, los modelos multiculturales favorecen visiones integracionistas y de compensación, donde no hay interacción verdadera entre las culturas (Uribe, 2017b), debido a que la escuela en la modernidad se sustenta en una ideología unificadora e igualitaria, dando lugar a una visión universal de la cultura escolar, lo cual implica que se legitime una perspectiva cultural particular, al servicio de la clase social dominante; esto implica que se excluya la identidad propia de pueblos y culturas o queden relegadas al espacio privado (Bolívar, 2004).

Si bien, durante la colonia, la homogeneización se dio principalmente mediante la imposición de una lengua, en la actualidad, dicha homogeneización en la escuela se da mediante el reconocimiento únicamente de la epistemología occidental como forma válida de producción de conocimiento en la enseñanza de las Ciencias Naturales. De este modo, se ha perpetuado la violencia epistémica, que de acuerdo con Pulido (2009), es el desconocimiento de epistemologías alternas y la negación de la alteridad y la otredad, mediante la subordinación de los saberes ancestrales o tradicionales, los cuales, lejos de ser vistos como iguales, son considerados como obstáculos epistemológicos, que deben ser superados. Todos aquellos conocimientos desplegados históricamente, y que no hayan sido validados desde occidente son vistos como folclóricos, mitológicos, precientíficos o como pertenecientes al pasado de occidente (Castro, 2010).

Igualmente, la violencia epistémica, implica que a causa de las relaciones de poder y saber, se le dé legitimidad solamente a algunos significados (Apple, 1996). Como se expuso anteriormente, los significados se construyen en el marco de la cultura, por ende, con la violencia epistémica, se reconoce solamente una cultura como válida. Lo anterior, da lugar a la represión de la diferencia y al desconocimiento de las identidades diversas, ya que, por encima de las muchas o pocas culturales que puedan existir en el aula, se da prioridad al conocimiento de la cultura mayoritaria y dominante (Roth, 2008).

La violencia epistémica se materializa y se reproduce en los planes de los programas de formación de profesores de Ciencias Naturales de las universidades públicas de Colombia, pues en estos se prioriza un discurso cientificista (Roa, 2019). En este orden de ideas, a pesar de que se ha dado un paso de la monoculturalidad a la multiculturalidad, aún se siguen perpetuando prácticas coloniales, pues, la colonización se ha extendido al conocimiento. Por tanto, es necesario transitar de la multiculturalidad a la interculturalidad, ya que, en los modelos interculturales se reconoce

la pluralidad de cosmovisiones y el diálogo entre estas (Uribe, 2019). El enfoque intercultural en la enseñanza de las Ciencias Naturales, aspecto que se aborda a continuación, da lugar a la superación de la violencia epistémica mediante la incorporación de epistemologías emergentes, además de propiciar el diálogo de saberes y la descolonización del conocimiento en las aulas de clase (Mariño, et al., 2021).

La enseñanza de las Ciencias Naturales desde el enfoque intercultural

La interculturalidad en la enseñanza de las Ciencias Naturales, es un tema aún emergente en Colombia, que requiere ser considerado en los diferentes niveles educativos (Uribe, 2019) porque propicia el intercambio de saberes mediante interrelaciones dialógicas entre culturas y un interaccionismo simbólico, el cual, da sentido a los significados de los sujetos y a la interacción entre estos (Uribe, 2017b), los cuales, muchas veces pueden ser opuestos a los construidos desde la ciencia occidental. Al incorporar la interculturalidad en las aulas, se busca superar la violencia epistémica, la hegemonía del conocimiento científico occidental y no solo dar reconocimiento a la diversidad cultural y de saberes, sino también, establecer relaciones entre estos, comprendiendo que, además de la epistemología occidental, existen otras formas válidas de producción de conocimiento construidas desde diversas culturas.

De otro lado, el enfoque intercultural, promueve el conocimiento y comprensión de la diversidad cultural, genera actitudes favorables que permiten que los individuos reconozcan y valoren los diversos grupos culturales, fortalece la capacidad de comunicación y de interacción con personas de diversas culturas y dar respuesta a las necesidades y conflictos que se generan de la diversidad cultural (Merino y Muñoz , 1998). De acuerdo con lo anterior, es posible afirmar que la interculturalidad responde a las limitaciones de la multiculturalidad. Dichas limitaciones en la educación, han despertado el interés por estudiar la educación y su relación

con la cultura, posibilitando el desarrollo de diferentes campos temáticos en torno a la enseñanza de las ciencias desde el enfoque intercultural (Uribe, 2017b), de los cuales se mencionan algunos relevantes para las reflexiones de este texto en la Tabla 1.

Tabla 1

Antecedentes de la enseñanza de las ciencias desde un enfoque intercultural

AUTOR(ES)	AÑO	EJE TEMÁTICO	ESTRATEGIA	FUENTE
Glen Aikenhead	1997	Ciencia Intercultural	Presenta un monográfico sobre ciencia intercultural: “Estos trabajos lograron iniciar un debate que se amplía y continúa actualmente”.	Aikenhead, G. (1997). Toward a first nations cross-cultural science and technology curriculum. <i>Science Education</i> , 81(2), 217-238.
Lyn Carter	2004	Erudición de la Educación Científica sobre la Diversidad Cultural.	Plantean que la ciencia occidental y los conocimientos tradicionales deben ser tratados en un par epistemológico.	Carter, L. (2004). Thinking differently about cultural diversity: Using post-colonial theory to (re) read science education. <i>Science Education</i> , 88(6), 819-836.
Adela Molina y Graciela Utges	2011	Concepciones y prácticas de los profesores sobre la Diversidad Cultural.	Presentan una perspectiva de la Diversidad Cultural, las concepciones de los profesores y los ámbitos de sus prácticas, por medio de un estudio de caso.	Molina, A., y Utges, G. (2011). Diversidad cultural, concepciones de los profesores y los ámbitos de sus prácticas. Dos estudios de caso. <i>Revista de Enseñanza de la Física</i> , 24(2), pp. 7-26.

Carlos Javier Mosquera y Adela Molina-Andrade	2011	Formación de docentes y Diversidad Cultural.	Se plantean algunas tendencias actuales en la formación docente, relacionando la diversidad cultural y su contexto.	Mosquera, C., J. y Molina, A. (2011). Tendencias actuales en la formación de profesores de ciencias, diversidad cultural y perspectivas contextualistas. <i>Tecné, Episteme y Didaxis: TED</i> , 30, 9-29.
Adela Molina-Andrade y Lyda Mojica	2013	Enseñanza de las Ciencias, puentes entre CCE y CET.	Se plantea una amplia conceptualización de las perspectivas asimilacionista, moral, humanista, plural epistémica y ontológica (enfocada en las epistemes alternas y el sujeto).	Molina, A. y Mojica, L. (2013). Enseñanza como puente entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales. <i>Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación</i> , 6(12), pp. 37-53.
Geilsa Costa Santos Baptista	2014	Formación de profesores y Diálogo Intercultural.	Proponen un diálogo intercultural, en donde se recogen las ideas centrales del pluralismo epistemológico.	Santos, G. (2014). Do cientificismo ao diálogo intercultural na formação do professor e ensino de ciências. <i>Interações</i> , 31, pp. 28-53.
Molina, A., et al.	2014	Concepciones de los profesores de ciencias, enseñanza de las ciencias y Diversidad Cultural.	Plantean las concepciones de los profesores de ciencias en relación a la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza de las ciencias.	Molina, A., Mosquera, C., Utges, G., Mojica, L., Cifuentes, C., Reyes, D. y Pedreros, R. (2014). Concepciones de los profesores sobre el fenómeno de la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza de las ciencias. Universidad Distrital, Doctorado Interinstitucional en Educación.

Omar Alfonso Bonilla	2014	Conocimiento Pedagógico del Contenido (CPK), enfoque Intercultural.	Se presenta una diversa conceptualización con relación a las perspectivas interculturales relacionando el Conocimiento Pedagógico del Contenido (CPK) de tres docentes indígenas.	Bonilla, O. A. (2014). Ampliando la conceptualización del conocimiento pedagógico del contenido, la perspectiva intercultural (Tesis doctoral). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Rita María Matencio, Jesús Molina Saorín y Pedro Miralles Martínez	2015	Educación Intercultural, Concepciones de docentes.	Se presenta un estudio cuya finalidad fue conocer la percepción alrededor de las concepciones profesionales que poseen los docentes de educación primaria ante la educación intercultural.	Matecio, R.M, Molina, J y Miralles, P. (2015). Percepción del profesorado acerca de las concepciones profesionales ante la diversidad cultural escolar. <i>Convergencia</i> , revista de ciencias sociales, 67, 181-210.
Marisol Uribe Pérez	2017	Enseñanza de las Ciencias y el Enfoque Intercultural.	Se expone un estudio documental que da cuenta del significado de la enseñanza de las ciencias desde el enfoque intercultural.	Pérez, M. U. (2017). La enseñanza de las ciencias desde el enfoque intercultural/ The teaching of science from an intercultural perspective. <i>Cadernos CIMEAC</i> , 7(1), pp. 32-59.
Nadenka Beatriz Melo Brito	2017	Enseñanza de las ciencias y su relación con los puentes entre los CCE y CET.	Se presenta la reflexión respecto a la categoría puentes entre conocimientos como una forma de facilitar el cruce de fronteras de los estudiantes cuando aprenden ciencias.	Melo-Brito, N. B. (2017). Los puentes en la enseñanza de las ciencias: un compromiso para comprender las investigaciones sobre las relaciones entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales. <i>Tecné, Episteme y Didaxis: TED</i> , (42), pp. 43-61.

<p>Claudia Alejandra López Rincón y Adela Molina-Andrade</p>	<p>2021</p>	<p>Educación Científica desde un enfoque Intercultural.</p>	<p>Se presenta la sistematización de las tendencias relacionadas con la Educación Científica en Preescolar desde un Enfoque Intercultural.</p>	<p>López Rincón, C. A., & Molina Andrade, A. (2021). Ideas Infantiles Enseñanza de las Ciencias en Preescolar: Enfoque Intercultural. <i>Tecné, Episteme y Didaxis: TED</i>, (Número Extraordinario), pp. 1191-1197.</p>
<p>Martín Pégola, Geraldine Chadwick y Leonor Bonan</p>	<p>2021</p>	<p>Educación Intercultural en el Aprendizaje de Competencias y Contenidos Científicos.</p>	<p>Se plantea una reflexión meta-científica sobre la implementación de enfoques culturales con pueblos aborígenes, en donde se proponen tres bases o fundamentos desde la epistemología, la sociología y la enseñanza de las ciencias.</p>	<p>Pégola, M., Chadwick, G., & Bonan, L. (2021). Construyendo caminos y fundamentos posibles en búsqueda de una enseñanza de las Ciencias Naturales en contextos de interculturalidad. <i>Ciência & Educação (Bauru)</i>, p. 27.</p>

Nota. Tomado y adaptado de Mariño, et al. (2021).

El enfoque intercultural en la enseñanza de las ciencias, es una postura filosófica, humanista y sociológica de la educación, que se centra en la interacción de diferentes culturas en la escuela (Uribe y Mosquera, 2015) y permite comprender cómo diversos grupos étnicos y culturales han generado conocimiento en las ciencias de la naturaleza, bajo una mirada de interculturalidad epistémica (Walsh, 2004) y pluralismo epistemológico (Cobern y Loving, 2001), considerando epistemologías alternas a la occidental como las denominadas del sur o emergentes, pues, como lo propone Cabo y Enrique (2004), la ciencia occidental es una forma válida de producir conocimiento, pero no es la única.

Estas epistemologías surgen en América Latina y tienen su origen en la Teoría Crítica y se fundamentan en dos premisas, la primera, es que la comprensión del mundo es mucho más amplia que la occidental, y

la segunda es que la diversidad del mundo incluye modos distintos de pensar, ser y sentir (Santos, 2011). Con esto, no se busca desconocer el conocimiento científico occidental, pero sí dar paso a otro tipo de saberes y permitir una interacción entre ellos, por medio de un diálogo intercultural que, de acuerdo con Mendoza (2009), es necesario considerar la relación existente entre los sistemas lingüístico, la interrelación entre culturas, visiones de mundo y la interacción entre académicos, comunidad y actores organizacionales presentes en la escuela.

El diálogo intercultural o diálogo de saberes, es un recurso para generar cambios en la enseñanza de las ciencias (Santos, 2014); pues, implica propiciar en las aulas de clase un intercambio de significados, con lo que se pueden generar tensiones y conflictos, pero, también negociaciones y consensos, dando lugar a que los sujetos no se sientan despojados de su cultura, ni se vean en la necesidad de construir otras identidades por la enculturación que puede generar el mestizaje cultural cuando existe una cultura mayoritaria y/o dominante (Roth, 2008).

De otro lado, al dar paso de la multiculturalidad a la interculturalidad, es necesario considerar esta última, no como una interculturalidad funcional, desde la cual, se promueve el diálogo sin tocar las causas de la asimetría social y cultural, sino como una interculturalidad crítica, con la que se buscan las causas de las desigualdades y discriminaciones sociales y culturales, que imposibilitan el diálogo intercultural auténtico. En este sentido, una enseñanza intercultural de las ciencias, permite la descolonización del conocimiento y superar la violencia epistémica. Estas posturas hacen parte de la teoría poscolonial, la cual plantea que el conocimiento científico es analizado a través de lentes occidentales y así, pasa a los colonizados, lo cual incluye formas de imperialismo perpetradas por la globalización (Lemke 2001; citado por Carter, 2004). Por tanto, la teoría poscolonial posibilita pensar las condiciones culturales en las que se da la educación científica y como esta es interpretada y divulgada.

La descolonización del saber representa un gran desafío para superar la exclusión y la marginación de algunas culturas. Esta discusión constituye un escenario para empoderar a poblaciones que poco han sido tenidas en cuenta, por medio del diálogo de saberes y el fortalecimiento de relaciones democráticas y de igualdad; ya que no hay un conocimiento único; por tanto, es necesario reflexionar sobre aquellas formas no eurocéntricas de producción de conocimiento, ya que, una visión hegemónica no es posible en un país diverso. De esta manera, se propicia en la escuela la liberación ideológica como crítica al imperialismo cultural y como posibilidad de emancipación y reafirmación de identidades (Uribe, 2019).

Lo anterior es coherente con apuestas políticas, educativas, ideológicas y éticas que surgen de la lucha por la re-existencia de lo ancestral, liderada principalmente por pueblos originarios y comunidades afrodescendientes (Walsh, 2009), pero, también, por intelectuales e investigadores, como los que hacen parte del giro decolonial, que de acuerdo con (Cuji, 2012) son: Quijano (2000), Mignolo (2003), Walsh (2005) y Lander (2000), entre otros. Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario cuestionar la relación ciencia-escuela, ya que esta última ha privilegiado durante muchos siglos la ciencia occidental y sus diferentes atributos: mecanicista, materialista, reduccionista, empírica, racional, positivista, descontextualizada, idealizada matemáticamente, ideológica, masculina, elitista, competitiva, impersonal y violenta (Aikenhead, 1997).

En síntesis, para integrar el enfoque intercultural a la enseñanza de las ciencias, es necesario comprender que existen formas no eurocéntricas de producción de conocimiento que no deben ser subvaloradas; reflexionar sobre los saberes ancestrales fomentando el diálogo de saberes para visibilizar un mundo conformado por varias racionalidades; considerar los contextos socio-culturales, económicos, políticos, ambientales e históricos propios a cada cultura y maestros que promuevan una pedagogía que fomente los derechos humanos y el buen vivir.

El trabajo en el aula desde el enfoque Intercultural

Lo expuesto en los anteriores párrafos, nos lleva a pensar que para dar respuesta a una de las necesidades educativas de la sociedad actual, se debe dar paso a la interculturalidad en la enseñanza y el aprendizaje, para lo cual, es ineludible reflexionar sobre el trabajo en el aula de clase de Ciencias Naturales. En primera instancia, hay que reconocer que el conocimiento científico escolar (CCE) se fundamenta en currículos pensados desde la epistemología de Occidente. Además, se debe tener en cuenta que aprender Ciencias Naturales, es parte de la adquisición de la cultura y la ciencia es una subcultura de la cultura occidental, por tanto, los estudiantes con culturas diferentes a ésta requieren cruzar su frontera cultural, al analizar o intentar comprender los fenómenos naturales desde la subcultura de la ciencia, la cual, puede no armonizar con sus visiones de mundo (Aikenhead, 1996).

En este orden de ideas, es relevante analizar la labor del profesor, la cual, es fundamental en el aula de ciencias intercultural, pues es el docente el encargado de identificar los posibles cruces de fronteras, diseñando propuestas didácticas y abriendo espacios para establecer puentes entre las cosmovisiones de los estudiantes y las visiones de mundo de la ciencia occidental. Es decir, generando puentes entre el conocimiento científico escolar (CCE) y los conocimientos ecológicos tradicionales (CET) (Aikenhead, 1996; 1997), (Jedee y Aikenhead, 1999); (Corsiglia y Snively, 2001) y (Brand y Glasson, 2004); citados en (Uribe, 2017b); ya que los estudiantes en sus fronteras culturales luchan para poder negociar entre su propia subcultura y la subcultura de la ciencia (Crepalde y Gomes, 2014).

Los CET, hacen referencia a los saberes tradicionales, los cuales son propios de la sabiduría ancestral, adquiridos principalmente mediante la tradición oral, durante miles de años, a través del contacto de los seres humanos con los entornos locales. Este conocimiento proveniente de las comunidades

indígenas permite que varios eventos sean fácilmente explicados desde el conocimiento tradicional, como es el caso de los principios activos de las plantas empleados en las culturas occidentales para el tratamiento de diversas enfermedades (Melo-Brito, 2017).

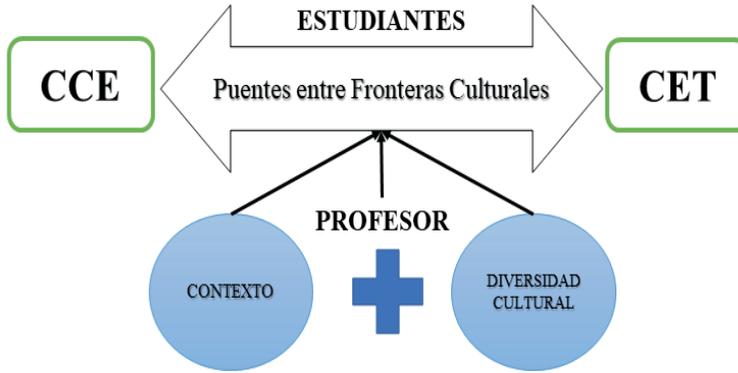
De otro lado, de acuerdo con Martínez, Valbuena y Molina (Martínez, et al., 2013), el CCE es entendido como,

[...] el originado en la integración didáctica de diferentes formas del saber (científico, ideológico-filosófico, cotidiano, artístico, entre otros.), que posibilita un proceso de complejización del conocimiento cotidiano de los individuos; y al conocimiento profesional como la integración de diferentes saberes académicos, saberes implícitos, rutinas y guiones, el cual está en apertura a otros referentes, como el de la perspectiva cultural. (p. 26)

Este conocimiento escolar, considerado desde la perspectiva intercultural, reconoce que los niños y niñas van a la escuela a construir significados a través del uso de los componentes culturales de su cultura de origen, por lo tanto, se resalta que se debe favorecer el tránsito entre el mundo cotidiano de los estudiantes y el mundo de la ciencia (Molina, 2007). Para que el docente pueda establecer dichos puentes entre CCE y CET, se debe tener en cuenta el contexto y la diversidad cultural, la cual se hace presente por medio de las ideologías, conocimientos previos y visiones de mundo de los estudiantes, sumada a la cultura propia de la ciencia (Melo-Brito, 2017).

Figura 1

Puentes entre fronteras culturales



Nota. Autores.

En otras palabras, se deben considerar entonces, los estudios de aula entendidos como un espacio en donde se sitúan y ponen en contacto el CCE y los CET. Estos estudios proporcionan información empírica sobre cómo se desarrollan en el aula los planteamientos teóricos y se presenta la interrelación e integración de los conocimientos (Brito, 2015).

Los puentes entre fronteras culturales surgen cuando el individuo es capaz de asignarle un significado a la información obtenida, por medio de la integración con sus experiencias previas, lo cual provocará que se construya un significado personal; es decir, que cada estudiante podrá cimentar su forma de ver el mundo a partir de las experiencias personales y de su entorno, siendo el primer discurso aquel que se constituye en sus casas, y, el segundo discurso de la ciencia el construido en la escuela. Por otra parte, para posibilitar el cruce de fronteras culturales en el aula de clase, además de comparar las visiones de mundo de los estudiantes y las visiones de mundo de la ciencia occidental, se debe tener presente (Pomeroy, 1994); (citado por Cobern y Aikenhead (1997):

- Tener una sensibilidad cultural en las estrategias de enseñanza.
- Considerar modelos históricos de rol no occidentales, desmitificando modelos estereotipados de la ciencia.
- Comunicar la ciencia en un lenguaje apropiado para las minorías.
- Explorar el contenido y la epistemología del conocimiento occidental y no occidental.
- Integrar cuestiones propias al contexto social indígena y considerar contenidos indígenas o de las minorías para la explicación de las ciencias. (p.12)

Igualmente, en una investigación realizada en conjunto por Uribe (2019) y Roa y Mariño (2019), algunos profesores en formación inicial de Ciencias Naturales de Colombia, propusieron la implementación de las siguientes estrategias didácticas como parte del trabajo en el aula, para que sea posible una educación científica intercultural:

- Implementar la asamblea, la minga de pensamiento, la chagra indígena y el fogón en las clases de Ciencias Naturales.
- Hacer uso de cuestiones o controversias socio-científicas en torno a problemas ambientales, sociales y culturales.
- Emplear situaciones problema contextualizadas.
- Analizar qué significa la ciencia y la cultura en diferentes comunidades o contextos.
- Estudiar el contexto histórico y cultural en qué se ha desarrollado la ciencia.
- Abordar el patrimonio cultural de las comunidades.
- Estudiar la historia de diferentes grupos étnicos y culturales.
- Rescatar la tradición oral.
- Aprovechar los recursos del entorno.

- Fomentar los semilleros de investigación para abordar problemáticas de la comunidad.
- Realizar entrevistas a familiares y a personas de la comunidad.
- Hacer salidas pedagógicas o trabajo de campo en los contextos locales.
- Visitar museos y exposiciones que abordan la interculturalidad.
- Analizar y discutir noticias diferentes medios (noticieros, periódicos y otros medios).
- Realizar cine foros que tratan saberes ancestrales y tradicionales.
- Desarrollar laboratorios que integren los conocimientos ancestrales y tradicionales.

Además de lo anterior, y como elementos orientadores para los profesores, es importante señalar que se debe partir del reconocimiento y valoración de las diversas formas en la que se pone de manifiesto la cultura de los estudiantes, el docente debe ser un buen lector y saber interpretar todo lo que el aula le comunica con relación a esas formas, inicialmente posiblemente no explícitas. Por lo tanto, hay que abrir espacios de expresión para esa diversidad, para que el docente pueda planear, diseñar, proponer y desarrollar actividades en las que se puedan generar puentes de conocimientos y experiencias entre quienes conforman e integran el aula. Las actividades mencionadas pueden ser de gran ayuda para una interculturalidad crítica en las clases de Ciencias Naturales.

La diversidad cultural presente en el aula de clase, sumada a las estrategias de enseñanza empleadas por el docente, puede propiciar en los estudiantes un aprendizaje colateral. Este concepto fue acuñado por Jegede (1995), para explicar por qué en las clases de ciencias muchos estudiantes experimentan disonancia cognitiva, debido a las diferencias existentes entre las formas culturales de conocer propias y las de la ciencia escolar. Lo anterior, lleva a que se generen conflictos cognitivos que los estudiantes logran superar mediante una maquinaria de armonización que deben construir entre ambas

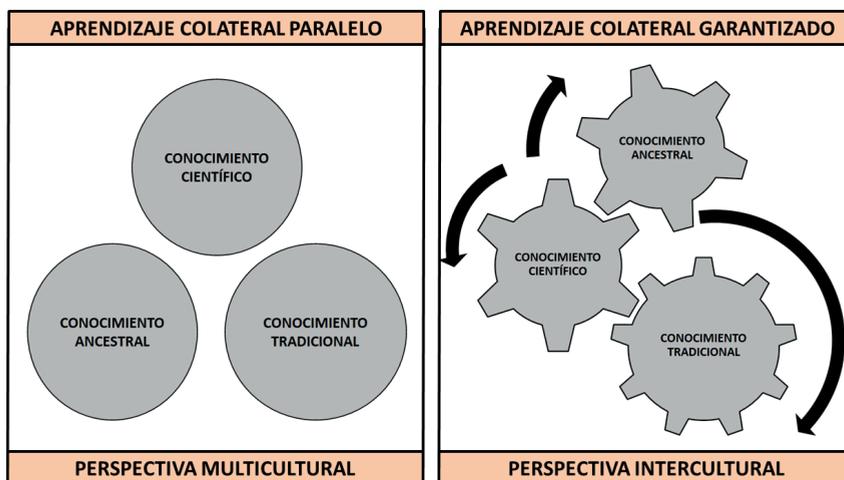
formas de conocer. El grado de interacción entre las ideas para resolver el conflicto cognitivo puede variar; lo que da lugar a un aprendizaje colateral paralelo y un aprendizaje colateral garantizado (Jegede y Aikenhead, 1999).

El aprendizaje colateral paralelo se da cuando no se logra interiorizar y establecer relaciones entre dos formas de conocer, por ende, los conceptos aprendidos en la escuela no son interiorizados en la estructura cognitiva y se mantienen separados de los esquemas conceptuales propios; mientras que el aprendizaje colateral garantizado permite interiorizar ambas formas de conocimiento, identificar desde qué esquema conceptual se da explicaciones a los fenómenos y transitar de un esquema a otro (Jegede y Aikenhead, 1999). De acuerdo con esto, el aprendizaje colateral garantizado permite que el estudiante reconozca las visiones de mundo propias y ajenas, en torno a los conocimientos abordados desde la ciencia, estableciendo en algunos casos, relaciones entre estas, discriminando cuál visión de mundo prefiere utilizar, sin desconocer la importancia de las demás.

Lo anterior, evita situaciones de aculturación y enculturación, ya que, de acuerdo con Bolívar (2004), ni las minorías ni las mayorías asimilan una u otra cultura, pues de lo contrario, los estudiantes perderían su identidad cultural. Así, la educación debe enfrentar un reto más en el camino a la interculturalidad, debe formar sujetos en una escuela común donde las identidades no son comunes, evitando proyectos integradores o asimilacionistas para propiciar la reivindicación identitaria (Bolívar, 2004). Por consiguiente, en las aulas de clase, el profesor empleará estrategias de enseñanza que propicien un aprendizaje colateral garantizado y no paralelo, ya que, el primero es coherente con el enfoque intercultural, mientras que el segundo, está acorde con visiones más de tipo multicultural (Roa, 2019). En la Figura 2., se presenta la relación entre las formas de aprendizaje colateral.

Figura 2

Paralelo entre formas de aprendizaje colateral



Nota. Autores.

Es importante mencionar, que el aula es un lugar de enseñanza y aprendizaje, en el que se debe tener en cuenta el contexto, se enfoque en la interlocución entre los saberes propios y foráneos, favoreciendo la interacción, intercambio y negociación de significados entre la ciencia occidental y otro tipo de conocimientos en ciencias, por medio de un cruce de fronteras culturales.

Por tal razón, el docente debe orientar el trabajo en el aula de tal forma que las ideas de los estudiantes sean consideradas, pero no vistas como un obstáculo a superar, sino como una posibilidad de establecer un diálogo de saberes entre estas y las del conocimiento científico, con el fin de propiciar de esta forma la construcción de conocimiento científico intercultural.

Reflexiones finales

La violencia epistémica extendida desde épocas coloniales hasta nuestros días, sumada a la modernidad y la globalización, han perpetuado modelos

de educación eurocéntricos que han generado un impacto negativo en la enseñanza de las Ciencias Naturales, pues, privilegian el conocimiento científico occidental, subordinando otras formas de producción de conocimiento. Lo que ha generado la pérdida de saberes construidos desde comunidades con un gran acervo cultural, además de la pérdida de la identidad cultural particular de los estudiantes.

A pesar de que en las últimas décadas se ha transitado de la monoculturalidad a propuestas multiculturales en la educación, aún es necesario dar un paso más hacia la interculturalidad, con el fin de reivindicar la importancia de la diversidad de saberes en la enseñanza de las Ciencias Naturales y de dar respuesta a las necesidades educativas de las sociedades actuales, cuya diversidad va en aumento gracias a los constante procesos migratorios, de causas diversas. El trabajo en el aula de Ciencias Naturales, debe caracterizarse por una constante búsqueda de espacios que propicien el diálogo de saberes, el reconocimiento de epistemologías alternas a la occidental, sin desconocer el conocimiento científico, pero sí, propiciando puentes entre este y otras formas de saber, que permitan que los estudiantes puedan trascender sus fronteras culturales sin perder su identidad cultural y logrando un aprendizaje colateral garantizado.

Del mismo modo, el compromiso desde el enfoque intercultural, como se decía anteriormente, se centra en fomentar un diálogo constante entre los CET y CCE, por ende, se desea que los dos tipos de conocimiento estén en una igualdad de condiciones y ninguno sobreponga al otro. Por último, hay que destacar que el enfoque intercultural en la enseñanza de las ciencias debe presentarse de forma armónica con una comunicación y relación simétrica, por este motivo, no es aplicable solamente a aulas en las que existe la presencia de comunidades como indígenas, afrodescendientes, raizales, campesinos y palenques, entre otros, sino que este enfoque posibilita que en la escuela en general, se formen sujetos con la capacidad de interactuar y desenvolverse adecuadamente en una sociedad cada vez más diversa.

Referencias

Aikenhead, G. (1997). Toward a first nations cross-cultural science and technology curriculum. *Science Education*, 81(2), pp. 217-238.

Aikenhead, G. (1996). Science Education: Border Crossing into the Subculture of Science. *Studies in Science Education*, 27, pp. 1-52.

Amador, J. (2017). Relaciones entre estudios culturales, educación y pedagogías críticas. In: *Cultura, Saber y Poder en Colombia. Diálogos entre estudios culturales y pedagogías críticas*. 1ª Ed. Bogotá. Juan Carlos Amador (Ed). Universidad Distrital. Doctorado Interinstitucional en Educación, pp. 11-21.

Amaya, F., y Mariño, L. (2018). Educación en comunidades indígenas Nasa: un análisis de la formación básica y media a partir de la experiencia. In *Edición Especial Memorias IV Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología EDUCYT*.

Apple, M. (1996). *Política cultura y educación*. Madrid: Morata.

Avery, D., y Thomas, K. (2004). Blending Content and Contact: The roles of Diversity Curriculum and Campus Heterogeneity in Fostering Diversity Management Competency. *Academy of Management Learning & Education*, 3(4), pp. 380-396.

Bernabé, M. (2012). La particularidad territorial en la convivencia de pueblos de diferente origen étnico y cultural. *Revista Educativa Hekademos*, 11(5), pp. 67 -76.

Bolívar, A. (2004). Ciudadanía y Escuela Pública en el Contexto de Diversidad Cultural. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9 (9), pp. 15-38.

Bonilla, O. A. (2014). Ampliando la conceptualización del conocimiento pedagógico del contenido, la perspectiva intercultural (Tesis doctoral). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Brito, N. B. M. (2015). Contribuciones de los estudios de aula a la enseñanza de las ciencias desde la diversidad cultural. *Educación en ciencias: experiencias investigativas en el contexto de la didáctica, la historia, la filosofía y la cultura*, pp. 87-105.

Bruner, J. S. (1990). *Actos de significado: Más allá de la revolución cognitiva*. Madrid: Alianza.

Cabo, J. y Enrique, C. (2004). Hacia un concepto de ciencia intercultural. *Enseñanza de las ciencias*, 22(1), pp. 137-146.

Carter, L. (2004). Thinking differently about cultural diversity: Using postcolonial theory to (re) read science education. *Science Education*, 88(6), pp. 819-836.

Castro, Y. (2010). Educación intercultural y educación científica-tecnológica: Cómo estar al lado del desarrollo viviendo en el subdesarrollo, Recuperado de: <http://www.educar.org/articulos/educacionintercultural.asp>

Cobern, W. y Aikenhead, G. (1997). Cultural Aspects of Learning Science. *Scientific Literacy and Cultural Studies Project*, p. 13.

Cobern, W. y Loving, C. (2001). Defining «Science» in a multicultural world: Implications for science education. *Science Education*, 85, pp. 50-67.

Congreso de Colombia. (18 de mayo de 1995). Atención educativa para grupos étnicos. [Decreto 804 de 1995]. DO: 41.853. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1377#1>

Congreso de Colombia. (18 de junio de 1998). Cátedra de estudios afrocolombianos. [Decreto 1122 de 1998]. Recuperado de: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86201_archivo_pdf.pdf

Constitución Política de Colombia [Const.]. (1991). 2da. Ed. Recuperado de: http://www.palatauruscentrostudi.eu/doc/COL_Constitution_1991-2015_ES.pdf

Corsiglia, J. y Snively, G. (2001). Discovery Indigenous Science: Implications for Science Education. *Science Education*, 85, 6-34. Recuperado de <http://www.duluth.umn.edu/~kzak/documents/Snively01-NOSCult.pdf>

Crepalde, R. y Gomes, O (2014). Abordagem intercultural na educação em ciências: da energia pensada à energia vivida. *Educação em Revista*, 30 (3), pp. 43-61.

Cuji, L. (2012). Una paradoja de la interculturalidad como descolonización de la educación superior. *Diversidad - Revista de Estudios Interculturales*, (0), pp. 40-53.

Eagleton, T. (2001). *A ideia de cultura (The idea of culture)*. São Paulo, Brasil: Editora UNESP.

Geertz, C. (1973). *La interpretación de las culturas*. Editorial Gedisa: Barcelona, España.

Hernández-Barbosa, R. (2015). El contexto cultural en las prácticas educativas de profesores de ciencias del sector rural: una ruta metodológica para su comprensión. *Educación en ciencias: experiencias investigativas en el contexto de la didáctica, la historia, la filosofía y la cultura*, pp. 59-85.

Hernández Barbosa, R. (2017). El contexto cultural en las prácticas educativas de profesores de ciencias del sector rural: perspectivas para el modelo de formación por cambio didáctico. (Tesis doctoral). Doctorado Interinstitucional en Educación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, D.C., Colombia.

Jegede, O.J. (1995). Collateral learning and the Eco-cultural Paradigm in Science and Mathematics Education in Africa. *Studies in Science Education*, 25(1), pp. 97-137. <https://doi.org/10.1080/03057269508560051>

Jegede, O y Aikenhead, G (1999). Cross-Cultural Science Education: A Cognitive Explanation of a Cultural Phenomenon. *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (3), pp. 269–287.

López Rincón, C. A., & Molina Andrade, A. (2021). Ideas Infantiles Enseñanza de las Ciencias en Preescolar: Enfoque Intercultural. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (Número Extraordinario), pp. 1191-1197.

Mariño, L., Amaya, F., y Hernández, R. (2021). Profesores Culturalmente Diversos: Una aproximación a sus prácticas pedagógicas. In Edición Especial Memorias VI Congreso Internacional de Investigación y Pedagogía. ISSN: 2556-1951.

Martínez, C.; Valbuena, E. y Molina, A. El conocimiento profesional que los profesores de ciencias de primaria tienen sobre el conocimiento escolar, en el Distrito Capital: un problema de investigación. El conocimiento profesional de los profesores de ciencias sobre el conocimiento escolar. Res. Énfasis 10. Bogotá: Doctorado Interinstitucional en Educación Universidad Distrital.

Matecio, R.M, Molina, J y Miralles, P. (2015). Percepción del profesorado sobre concepciones profesionales ante la diversidad cultural escolar. *Convergencia, revista de ciencias sociales*, 67, pp. 181-210.

Melo-Brito, N. B. (2017). Los puentes en la enseñanza de las ciencias: un compromiso para comprender las investigaciones sobre las relaciones entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (42), pp. 43-61.

Mendoza, R. (2009). Building hybrid knowledge at the Intercultural University of Veracruz, Mexico: An anthropological study of indigenous contexts. *Intercultural Education*, 20 (3), pp. 211-218.

Merino, J. y Muñoz, A. (1998). Ejes de debate y propuestas de acción para una pedagogía intercultural. *Revista Iberoamericana de Educación*, 17, pp. 127-162.

Molina, A. (2007). Relaciones entre contexto cultural y explicaciones infantiles acerca del fenómeno de las adaptaciones vegetales. *Nodos y Nudos*, 3(23), pp. 76-87.

Molina, A. y Mojica, L. (2013). Enseñanza como puente entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 6(12), pp. 37-53.

Molina, A., Mosquera, C., Utges, G., Mojica, L., Cifuentes, C., Reyes, D. y Pedreros, R. (2014). Concepciones de los profesores sobre el fenómeno de la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza de las ciencias. Universidad Distrital, Doctorado Interinstitucional en Educación.

Molina, A., y Utges, G. (2011). Diversidad cultural, concepciones de los profesores y los ámbitos de sus prácticas. Dos estudios de caso. *Revista de Enseñanza de la Física*, 24(2), pp. 7-26.

Mosquera, C., J. y Molina, A. (2011). Tendencias actuales en la formación de profesores de ciencias, diversidad cultural y perspectivas contextualistas. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 30, pp. 9-29.

Pérgola, M., Chadwick, G., & Bonan, L. (2021). Construyendo caminos y fundamentos posibles en búsqueda de una enseñanza de las ciencias naturales en contextos de interculturalidad. *Ciência & Educação (Bauru)*, p. 27.

Pérez, M. U. (2017). La enseñanza de las ciencias desde el enfoque intercultural/The teaching of science from an intercultural perspective. *Cadernos CIMEAC*, 7(1), pp. 32-59.

Pulido, T. Violencia epistémica y descolonización del conocimiento. *Sociocriticism* 2009. 24 (1-2), pp. 173-201.

Roa, E., Mariño, L. (2019). Estrategias metodológicas para la identificación y análisis de concepciones de profesores en formación inicial, acerca de la enseñanza de las ciencias desde el enfoque intercultural, en el contexto colombiano. (Tesis de pregrado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia.

Roth, W. (2008). Bricolage, Metissage, Hybridity, Hetrogeneity, Diaspora: Concepts for Thinking Science Education in the 21st century. *Cultural Studies of Science Education*, 3 (4), 891-916.8

Santos, B. D. S. (2011). Epistemologías del Sur. *Revista Internacional de Filosofía Iberoamericana y Teoría Social*, 16 (54), pp. 17-39.

Santos, G. (2014). Do científico ao diálogo intercultural na formação do professor e ensino de ciências. *Interações*, 31, pp. 28-53.

Uribe, M. (2017a). Interculturalidad, enseñanza de las ciencias y formación del profesorado de ciencias: reflexiones y orientaciones en el

contexto colombiano (Proyecto de investigación aprobado e inscrito en el Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad Distrital (CIDC), código 4-601-571-18.). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá D.C, Colombia.

Uribe, M. (2017b). La descolonización del conocimiento científico en la enseñanza de las ciencias: una mirada desde el enfoque intercultural. En J.C. Amador (Ed). *Cultura, Saber y Poder en Colombia. Diálogos entre estudios culturales y pedagogías críticas*. 1ª Ed. (pp. 205-221). Bogotá D.C., Colombia: Énfasis, Doctorado Interinstitucional en Educación.

Uribe, M. (2019). *Concepciones y prácticas de profesores de ciencias en formación inicial, en relación al enfoque intercultural en la enseñanza de las ciencias un estudio en el contexto colombiano* (Tesis doctoral). Doctorado Interinstitucional en Educación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá D.C., Colombia.

Uribe, M. y Mosquera, C. (2015). El enfoque intercultural en la enseñanza de las ciencias. Simposio presentado en X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC. Águas de Lindóia, Brasil.

Villodre, B., & del Mar, M. (2012). Pluriculturalidad, multiculturalidad e interculturalidad, conocimientos necesarios para la labor docente. *HEKADEMOS*, 2012, vol. 1, num. 11, pp. 67-76.

Walsh, C. (2004). *Pensamiento crítico y matriz (de) colonial*. Quito: Abya Yala.

Walsh, C. (2005). ¿Qué es la interculturalidad y cuál es su significado e importancia en el proceso educativo? En: *La Interculturalidad en la educación*. Lima, Ministerio de Educación, Dirección Nacional de Educación Bilingüe Intercultural, pp. 4-7.

Walsh, C. (2009). Interculturalidad crítica y pedagogía de-colonial: apuestas (des) del in-surgir, re-existir y re-vivir. *UMSA Revista (entre palabras)*, 3, pp. 30-31.



Quira Alejandra Sanabria Rojas

Doctora en Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. Licenciada en Química, Especialista en Docencia Universitaria y Magíster en Docencia de la Química. Docente del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Vinculada actualmente al Grupo de Investigación MICRAM (Estudios Macro y Micro Ambientales) de la misma universidad e Intercitec de la UDFJC, entre otros. Las investigaciones de interés se han articulado con las líneas de investigación formación de profesores de Ciencias; Historia y Filosofía; enfoque CTS; diversidad cultural, contexto y perspectiva de género. A partir del año 2008, ha dirigido trabajos a nivel de pregrado y posgrado, tanto en las universidades de vinculación como en cooperación con otras instituciones.



Yamile Pedraza-Jiménez

Docente Asociada de planta de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Licenciada en Biología y Química. Especialista en Bioquímica, Investigación y Docencia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Maestría en Educación de la Universidad de los Andes. Doctora en Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Asesora de Práctica Pedagógica de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental UPTC. Se ha desempeñado como docente en los diferentes niveles de educación, asesora y desarrolla investigaciones en el campo de la Didáctica de las Ciencias Naturales y de la Educación Ambiental. Actualmente lidera el Grupo de Investigación en Estudios Micro y Macro Ambientales (MICRAM). Su interés investigativo se centra en los procesos de formación inicial y continua de profesores, el campo ambiental desde los sistemas educativos y la Educación Ambiental Comunitaria.

Colección de Investigación UPTC N.º 265

Enseñanza de las Ciencias Naturales, interculturalidad y contexto rural: una mirada latinoamericana, recoge experiencias de varios países de la región. Tiene como propósito mostrar un panorama conceptual, ontológico y metodológico relacionado con las diversas formas en las que se aborda y asume la interculturalidad en la enseñanza de las Ciencias Naturales, especialmente en contextos rurales. La lectura de cada uno de sus capítulos nos permite conocer y reflexionar sobre la escuela como un actor comunitario, identificar los compromisos y desafíos que enfrenta la enseñanza de las ciencias al reconocer la diversidad cultural y las necesidades específicas de las comunidades rurales. Una mirada intercultural de las Ciencias Naturales es fundamental para favorecer y fomentar la participación de las comunidades en la comprensión de la ciencia como un constructo social e histórico.



ISBN: 978-958-660-763-6



9 789586 607636