

< 20

Énfasis

Proyectos investigativos en educación en Ciencias:

Articulaciones desde enfoques
histórico-epistemológicos,
ambientales y socioculturales

Compilador

William Manuel Mora Penagos

Autores

William Manuel Mora Penagos
Germán Alberto Chaves Mejía
Claudia María Cardona Londoño
Orfa Yamile Pedraza Jiménez
Tania Elena Rodríguez Angarita
Andrés Alberto Ávila Jiménez
Claudia Patricia Orjuela Osorio
Quira Alejandra Sanabria Rojas
Astrid Ximena Parsons Delgado

Doctorado
Interinstitucional
en Educación

DIE

Universidad
del Valle

UNIVERSIDAD DISTRICTUAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL



Énfasis

*Libros de los énfasis del
Doctorado Interinstitucional en Educación*



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

Énfasis

Libros de los énfasis del Doctorado

Interinstitucional en Educación

Proyectos investigativos en educación en Ciencias:

***Articulaciones desde enfoques
histórico-epistemológicos, ambientales
y socioculturales***

William Manuel Mora Penagos
(Compilador)

Autores

William Manuel Mora Penagos
Germán Alberto Chaves Mejía
Claudia María Cardona Londoño
Orfa Yamile Pedraza Jiménez
Tania Elena Rodríguez Angarita
Andrés Alberto Ávila Jiménez
Claudia Patricia Orjuela Osorio
Quira Alejandra Sanabria Rojas
Astrid Ximena Parsons Delgado

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Bogotá, Colombia - 2018

© Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Primera Edición 2018

ISBN Impreso: 978-958-787-047-3

ISBN Digital: 978-958-787-048-0

Preparación Editorial

Doctorado Interinstitucional en Educación

<http://die.udistrital.edu.co/publicaciones>

Sede Universidad Distrital Francisco José de Caldas

www.udistrital.edu.co

Aduanilla de Paiba, Edificio de Investigadores, calle 13 No. 31-75

Asistente editorial

Elban Gerardo Roa Díaz

eventosdie@udistrital.edu.co

PBX: (57+1) 323 9300, ext. 6330-6334

Sección de publicaciones

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

www.udistrital.edu.co

Carrera 24 No. 34-37

PBX: (57+1) 323 9300, ext. 6201

publicaciones@udistrital.edu.co

Diseño, corrección de estilo, diagramación e impresión

Editorial Magisterio

Esta edición 2018 y sus características son propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, por lo que queda prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio, sin la autorización previa por escrito de los editores.

Impreso en Bogotá, Colombia, 2018



Esta publicación se produce en el marco del convenio interadministrativo No. 1931 del 02 junio de 2017 entre la Secretaría de Educación del Distrito y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Proyectos investigativos en educación en ciencias : articulaciones desde enfoques histórico-epistemológicos, ambientales y socioculturales / autor y compilador William Manuel Mora Penagos [... y otros]. -- Bogotá : Editorial Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2018.

226 páginas ; 24 cm. -- (Doctorado Interinstitucional en Educación. Énfasis).

ISBN 978-958-787-047-3

1. Ciencias naturales - Enseñanza 2. Biología - Historia 3. Educación ambiental I. Mora Penagos, William Manuel, autor II. Serie

507 cd 22 ed.

A1621211

CEP-Banco de la República-Biblioteca Luis Ángel Arango

Comité Editorial CADE

Harold Andrés Castañeda-Peña
Presidente CADE

Adela Molina Andrade

*Representante grupos de investigación:
Investigación en Didáctica de las Ciencias,
Interculturalidad, Ciencia y Tecnología-
INTERCITEC, GREECE y del Grupo Didáctica
de la Química-DIDAQUIM, del Énfasis de
Educación en Ciencias.*

Juan Carlos Amador Baquiro

*Representante de los grupos de investigación:
Moralía, Estudios del Discurso, Filosofía
y Enseñanza de la Filosofía, Grupo de
investigación Interdisciplinaria en Pedagogía
de Lenguaje y las Matemáticas-GIIPLyM y
Jóvenes, Culturas y Poderes, del Énfasis de
Lenguaje y Educación.*

Rodolfo Vergel Causado

*Representante de los grupos de investigación:
Grupo de Investigación Interdisciplinaria en
Pedagogía de Lenguaje y las Matemáticas
GIIPLyM, Matemáticas Escolares Universidad
Distrital-MESCU y EDUMAT, del Énfasis de
Educación Matemática.*

Bárbara García Sánchez

*Representante de los grupos de investigación:
Formación de Educadores, Emilio, Educación
y Cultura Política, del énfasis de Historia
de la Educación, Pedagogía y Educación
Comparada.*

Pilar Méndez Rivera

*Representante de los grupos de investigación:
Aprendizaje y Sociedad de la Información y
Formación de Educadores, del énfasis de
ELT EDUCATION.*

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Ricardo García Duarte
Rector

William Fernando Castrillón
Vicerrector Académico

Comité Editorial Interinstitucional-CAIDE

Carlos Javier Mosquera Suárez
Director Nacional

Alexander Ruiz Silva
Coordinador DIE
Universidad Pedagógica Nacional

Harold Andrés Castañeda-Peña
Director DIE
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Santiago Adolfo Arboleda Franco
Coordinador DIE
Universidad del Valle

Presentación 13

**Aportes de la Historia y la Filosofía de la Biología
en la construcción de un Perfil Conceptual
de evolución biológica** 23

Germán Alberto Chaves Mejía

Introducción

La Historia y la Filosofía de la Biología en relación con la didáctica de la biología

Perfil Conceptual (PC) una teoría sobre la enseñanza y aprendizaje de conceptos científicos: aportes a la enseñanza y aprendizaje de la Evolución Biológica (EB)

Referencias

**Sostenibilidad/sustentabilidad una mirada diferenciadora
desde el pensamiento ambiental latinoamericano** 45

Claudia María Cardona Londoño

William Manuel Mora Penagos

Introducción

El mundo ahora insostenible reflexiona sobre cómo sostenerse

Relación naturaleza-sociedad: ¿una mirada desde la sostenibilidad o la sustentabilidad?

Las voces del pensamiento ambiental desde Abya Yala

Pensamiento ambiental latinoamericano: una mirada diferenciadora

Conclusiones

Referencias

**Visión anglosajona sobre la relación educación
y ambiente en el contexto universitario** 67

Yamile Pedraza-Jiménez

William Manuel Mora Penagos

Introducción

Parte I. Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), ciencia de la sostenibilidad, su papel en las universidades, aspectos: históricos, curriculares y pedagógicos

Parte II. Algunos hitos en la política de decisiones sobre sostenibilidad en la educación superior

Parte III. El papel de los indicadores de sostenibilidad en la universidad (Ramos y Moreno Pires, 2013)

Referencias

El sentido educativo ambiental de los espacios no convencionales de educación tipo jardines botánicos: aproximación a un estado del arte

97

Tania Elena Rodríguez Angarita

William Manuel Mora Penagos

Definición de la ruta
Planeación
Diseño y gestión
Análisis, elaboración y formalización
A manera de antecedentes
A manera de justificación del problema
Conclusiones
Referencias

Enfoque sociocultural y algunas aproximaciones en la enseñanza de las ciencias

125

Andrés Alberto Ávila Jiménez

Introducción
Antecedentes del enfoque sociocultural: una mirada desde los autores
Algunas aproximaciones del enfoque sociocultural en la enseñanza de las ciencias
Conclusiones
Referencias

Dimensiones para el estudio de las comunidades de práctica en ciencias naturales que consideran el contexto y la diversidad cultural

149

Claudia Patricia Orjuela Osorio

Introducción
Comunidades de práctica
Antecedentes históricos en las CoP
Las comunidades de práctica y su contexto actual
Perspectiva de Cultura en la enseñanza de las Ciencias
El conocimiento del profesor y la sensibilidad cultural
Concepciones de los docentes sobre el contexto y la diversidad cultural
Dimensiones de análisis de la CoP
Conclusiones
Referencias

***Rol de la mujer en la ciencia, su enseñanza en Colombia
y diversidad cultural: aproximación desde la historia nacional***

175

Quira Alejandra Sanabria Rojas

Introducción

Perspectivas culturales adoptadas

Regionalización y familia: hacia la configuración del Conocimiento

Ecocultural del Rol de la mujer (CER)

Regionalización en Colombia una mirada desde la configuración
historiográfica (1902-1987)

Tensiones sobre el rol cultural de la mujer, el escenario de la producción
académica)

Referencias

***Aproximación conceptual a las concepciones de muerte:
perspectiva desde la diversidad cultural***

199

Astrid-Ximena Parsons-Delgado

Introducción

Panorama del enfoque sobre las concepciones vinculadas al contexto y
la diversidad cultural en los profesores

Concepciones de muerte y su incidencia en la biología como disciplina

Concepciones de muerte y su incidencia en la antropología

Concepciones de muerte y su incidencia en la psicología

Concepciones de muerte: dimensiones y aspectos

DEK y concepciones de muerte

Pedagogía de la muerte

Pornografía de la muerte en Occidente

Consideraciones finales

Referencias

Biografía de los autores

221

La presente compilación de ocho trabajos de estudiantes de la cohorte 2014-3, del énfasis en Educación en Ciencias del programa de Doctorado Interinstitucional en Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (DIE-UD), son producto de la estructuración de proyectos de investigación en distintos aspectos que cubren desde la formulación de antecedentes, la configuración de marcos teóricos, la construcción de estado del arte y propuestas de desarrollo metodológico.

Cada capítulo presenta el resumen en los idiomas español, inglés y portugués, con el fin de vincular esta producción a un sistema de búsqueda amplio que responde a una estrategia de difusión, como de cumplimiento de las expectativas de lectores de la comunidad académica internacional de la educación en ciencias.

Los cuatro primeros capítulos son resultado del trabajo en el grupo de investigación DIDAQUIM, el primero bajo la dirección del profesor Álvaro García Martínez, y los tres siguientes del profesor William Manuel Mora Penagos. Los últimos cuatro capítulos se desarrollaron en el grupo INTERCITEC bajo la dirección de la profesora Adela Molina Andrade.

El primer capítulo titulado «Aportes de la historia y la filosofía de la biología en la construcción de un perfil conceptual de evolución biológica», presentado por Germán Alberto Chaves, relaciona los campos meta disciplinares de la Historia y Filosofía de la Biología con la Didáctica de la Biología, desde la perspectiva teórica de «Perfil Conceptual» (PC) en la enseñanza del concepto Evolución Biológica (EB).

Este capítulo a manera de un marco conceptual, plantea las bases teóricas necesarias para una construcción de un PC para el concepto de EB. Como criterios de elección de la EB se ven como necesarios el ser considerada como una teoría unificadora por su relevancia como concepto central de la biología, la naturaleza estructurante para su enseñanza, y la polisemia del concepto desde su génesis histórico-epistemológica, como de su uso en variados ambientes lingüísticos, que justifican la investigación didáctica tendiente al desarrollo de mejores estrategias de enseñanza.

Asumiendo el PC desde una perspectiva pragmática de diferentes ideas y conceptos en problemas concretos y en unas circunstancias específicas —contexto—, que pueden identificarse en ciertas zonas comunes de patrones propios para un grupo de estudiantes, se asume que la perspectiva metadisciplinar de trabajos realizados por especialistas en Historia y Filosofía

de la Biología, respecto a cuestiones conceptuales, teóricas, históricas y socioéticas, de cómo los diferentes conceptos, principios, y modelos han cambiado en su desarrollo y validación social, con potencial de implicaciones didácticas en la evolución de las ideas y modelos mentales de los estudiantes. En estos fundamentos se plantea la construcción del PC de EB integrando las dimensiones socioculturales, en la que aluden referentes de estudios históricos y epistemológicos que contribuyan a la comprensión de: la génesis y desarrollo del concepto en el dominio sociocultural; la dimensión ontogenética, que resaltan las concepciones alternativas; y la dimensión microgenética, que permite empíricamente su identificación en las personas. Al final, este capítulo deja para un segundo momento, o avance de investigación, la aplicación de estos criterios y estrategias a la construcción del PC de EB.

En el segundo capítulo: «Sostenibilidad/sustentabilidad una mirada diferenciadora desde el pensamiento ambiental latinoamericano», Claudia María Cardona, reflexiona desde una mirada diferenciadora, en coherencia con el «pensamiento ambiental latinoamericano», sobre la relación sostenibilidad/sustentabilidad como aporte a la base teórica de la línea de investigación sobre «Inclusión de la dimensión ambiental en la enseñanza de las ciencias», en el contexto conceptual de su proyecto de investigación sobre «la formación de docentes universitarios articulada al diseño curricular: una experiencia de inclusión de la dimensión ambiental en la educación mediada con las TIC».

El concepto de sostenibilidad entendido como Desarrollo Sostenible, aparece en 1987 con el *Informe Brundtland*, como reacción a la crisis ambiental global, desde una perspectiva occidental europea, que problematiza la relación naturaleza/sociedad, reconociendo que los patrones de comportamiento social que afectan esta relación, principalmente desde la variable económica, deben promover el énfasis en el uso sostenible de los recursos naturales para las generaciones siguientes, evitando los daños ambientales de carácter irreversible. La inconformidad con el concepto de sostenibilidad surge por el marcado sesgo economicista y su propensión a asimilar crecimiento económico con la idea de sostenibilidad, mas no a la preservación del medio ambiente, el ecosistema, la cultura, la equidad, la naturaleza, etc., que permitan otras formas de desarrollo que no sean del capitalismo neoliberal, hegemónico.

Por tanto se propone la aparición de la idea de sustentabilidad, desde reflexiones epistemológicas y sociológicas latinoamericanas, como una reacción que cuestiona al crecimiento económico por su incidencia y responsabilidad en la degradación ambiental y como postura política, ética y cultural de movimientos ciudadanos y sociales, compuesto por ecologistas, campesinos, indígenas, mujeres, consumidores, etc., de quienes en diversas partes del mundo han vivido y sufrido los efectos del desarrollismo. La sustentabilidad anclada

al ambiente y al territorio y al reconocimiento de la otredad, como articulación entre cultura/naturaleza, que guardan las sociedades tradicionales, indígenas y campesinas, con su ambiente, incluye un mayor contexto de valores, de estetizaciones y racionalidades para la producción de cambios ambientales más incluyentes y que se inspiran en elementos de la filosofía andina del Sumak Kawsay.

La sustentabilidad asumiría una postura de complejidad ambiental, desde la epistemología del sur, que dialoga sobre las voces del pensamiento ambiental desde visiones de cosmovisión y respeto de la identidad cultural, y no desde la tecno-ciencia de la modernidad occidental europea, reconociendo el «Abya Yala» /Tierra de Florecimiento, que enseña a vivir en armonía y en equilibrio con el entorno, en un acto infinito del «cuidado» por la vida y de reconocimiento de la diversidad de las cosmovisiones, como también de los derechos de la naturaleza. De esta forma se invita no precisamente a transitar desde posturas dominantes antropocéntricas, a las biocéntricas y desde allí a las cosmocéntricas, sino a cuestionarlas y a contextualizarlas en la toma de decisiones educativas contextualizadas.

El tercer capítulo: «Visión anglosajona sobre la relación educación y ambiente en el contexto universitario», presentado por Yamile Pedraza, busca describir la visión anglosajona sobre la relación educación y ambiente en el contexto universitario, encontrada en la revisión de antecedentes de algunos textos en literatura inglesa existentes en Handbooks. Se presentan tres apartados: en el primero, la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), ciencia de sostenibilidad, su papel en las universidades; en el segundo, algunos hitos en la política de decisiones sobre sostenibilidad en la educación superior; y en la tercera el papel de los indicadores de sostenibilidad en la universidad.

La reflexión presentada permite mostrar que en medio de controversias entre las dependencias y dominancias entre la Educación Ambiental (EA) y la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), esta última ha asumido un papel preponderante en la política internacional de implementación, que tendría que ser abordado en todos los niveles educativos, desde preescolar, pasando por primaria, secundaria, hasta la educación superior, integrando los saberes ecológicos, económicos, sociales y políticos, con el fin de promover y mejorar la educación en pro de la calidad de vida, lo que ha exigido la reorientación de los planes de estudio —en reformas educativas—, y la capacitación de la fuerza de trabajo para una mejor comprensión de la EDS a través de su integración en el currículum. Los principios de la EDS, que vinculan el conocimiento a la acción para la sostenibilidad, se articulan a la emergente «ciencia de la sostenibilidad», que convocan a múltiples

ciencias que abordan la reconciliación de los objetivos de ds con una base científica en evolución, para la promoción de la sostenibilidad, que permiten la transición hacia universidades sostenibles.

Se reporta que la literatura presenta un vacío en cuanto a la explicación de los principios sobre los que están establecidos la agenda internacional para la integración de la sostenibilidad en la educación pública, la mayoría de las instituciones de educación superior se quedan en la firma de declaraciones de políticas y decretos, que no se hacen efectivas y quedan en el papel; solo algunas instituciones han sido capaces de lograr una verdadera transformación educativa hacia la sostenibilidad ambiental y que a pesar de las distintas demandas pocos son los progresos en la aplicación pedagógica, de métodos de enseñanza adecuados y planes de estudio pertinentes a las necesidades de sostenibilidad ambiental, que se dirijan al aprendizaje cooperativo; el pensamiento sistémico, la clarificación y el juicio de valores; la crítica de la ideología; el pensamiento reflexivo y creativo, estas últimas como competencias básicas, que deben articularse a unas competencias claves de la sostenibilidad y que son transmitidas en programas y cursos de sostenibilidad en educación superior específica.

La «educación sobre la sostenibilidad» ha transitado por una «educación para la sostenibilidad» que se basa en un conjunto identificado de los valores; conocimientos y habilidades de pensamiento crítico y reflexivo; hacia un estado deseable de «educación sostenible» de naturaleza integral, para al cambio institucional.

Por último, se muestra que las universidades han sido convocadas a ser evaluadas en su compromiso ambiental, por eso para verificar su institucionalización se han generado una serie de indicadores como propuestas de distintos marcos teóricos, procedentes de diferentes lugares del mundo que vienen siendo adaptadas a los campus y currículos.

El cuarto capítulo titulado «El sentido educativo ambiental de los espacios no convencionales de educación tipo jardines botánicos: aproximación a un estado del arte», elaborado por Tania Rodríguez, se presenta como aproximación investigativa documental con el fin de identificar vacíos, establecer tendencias y líneas de desarrollo, necesarios para la construcción del problema, los antecedentes, y la justificación del proyecto de tesis.

La ruta de análisis documental se estructuró en tres etapas: 1) Planeación, 2) Diseño y gestión, y 3) Análisis, elaboración y formalización. En la Planeación, a partir de 6 categorías previas —a manera de tesoro—, se seleccionó y revisó 6.928 abstracts —6.891 de documentos de las bases de datos SCoPus, ScienceDirec, Eric y ProQuest, 7 Handbooks; 25 Información secundaria; 5 Literatura gris—, en el periodo 2000-2015, organizando esta información en

una «matriz bibliográfica». En la etapa de Diseño y Gestión se construyó una «matriz analítica de contenido», conformada por 148 documentos —111 de bases de datos, siete capítulos de Handbook, 25 documentos de información secundaria y 5 de Literatura gris—, procedentes de la etapa de planeación, para finalmente formular 3 categorías emergentes: ENCE, Posturas actuales sobre Educación Ambiental (EA) y Educación en Ciencias (EC), y Nuevas potencialidades de Outdoor education en EC y EA. En la tercera etapa de Análisis y Formalización se extrajeron similitudes, diferencias, coyunturas, tendencias que permiten formular los antecedentes y justificación del problema de investigación.

Como antecedentes se destaca la existencia previa de la categoría denominada *espacios no convencionales de educación*, pero sin un desarrollo conceptual en la línea de los ENCE de este proyecto, con miras a potenciar la acción educativa de dichos escenarios, en el diálogo con distintos tipos de educación y con diferentes comunidades, yendo más allá de ser aquellos escenarios en donde se aprende y se fortalece el currículo establecido oficialmente en el marco de una educación formal. Se identifica la relación entre la EA y la EC en la escuela y fuera de ella, y cómo ha sido y debería ser abordada en un ENCE como el Jardín Botánico José Celestino Mutis (JBJCM), en Bogotá; estableciendo las relaciones entre la educación formal, no formal e informal, lo que justifica investigar los propósitos educativos de los ENCE, y específicamente de los ENCE tipo jardines botánicos, más allá de los objetivos universales de desarrollar actitudes positivas hacia la conservación de la biodiversidad y de una educación para la conservación en un marco de educación informal, promoviendo nuevas relaciones entre las tradicionales educación formal y la informal (Escuela-ENCE).

La justificación del problema de investigación radica en que el JBJCM no posee una propuesta educativa construida de forma consensuada, sopor - tando su accionar educativo a partir de lo que cada proyecto de inversión, —liderados por cada una de las subdirecciones de la entidad—, entiende y cree que debería hacer un jardín botánico en educación; y la importancia de identificar y entender el accionar educativo del JBJCM, a partir de su re - flexión-acción, con el fin de que emerja su sentido educativo como un ENCE.

El quinto capítulo titulado: «Enfoque sociocultural y algunas aproxima - ciones en la enseñanza de las ciencias», de autoría de Andrés Ávila, en el marco de su proyecto de investigación «Explicaciones infantiles sobre cambios de la materia en un aula urbana de primaria con diversidad cultural», nos muestra los antecedentes del enfoque sociocultural en dos campos: por una lado en autores del área de la psicología del desarrollo cognitivo y neurolingüístico; y por otro lado, autores en enseñanza de las ciencias.

Los antecedentes mostrados en el área psicológica, destacan a Vygotsky con la propuesta de una psicología basada en el componente semiótico y la zona de desarrollo próximo de intersubjetividad como participación individual en una actividad sociocultural conjunta; Leontiev con la teoría de la actividad; Luria con el impacto cultural sobre los procesos cognitivos; Bajtín y el lenguaje como práctica social; Piaget desde el desarrollo cognitivo de proceso de conflicto cognitivo de equilibrio y desequilibrio como acciones interindividuales; Wertsch con el enfoque sociocultural en relación al contexto, la historia, la cultura y la actividad mediada; y Mecer, con los requisitos para la construcción de una teoría sociocultural y la construcción del conocimiento, enfatizando en las herramientas culturales específicamente del lenguaje.

Los antecedentes en la enseñanza de las ciencias destacan a Tobin con sus investigaciones en la enseñanza y aprendizaje como fenómenos culturales; Molina y los conglomerados de relevancia como procesos de dinamización y elaboración de significados de una cultura; Candela, desde investigaciones etnográficas con la orientación discursiva hacia la orientación del consenso; y Rogoff quien propone el carácter sociocultural y dinámico del proceso de planificación creativa.

Como conclusión se establece que, desde una perspectiva sociocultural, el desarrollo cognitivo es el proceso mediante el cual las capacidades de maduración emergentes de la persona interactúan con el contexto cultural del desarrollo, en donde la actividad se refiere a la organización estructural de una práctica social, siendo este enfoque sociocultural una importante perspectiva de enseñanza-aprendizaje que ofrece un potencial expresivo ampliado para la investigación didáctica.

El sexto capítulo titulado «Dimensiones para el estudio de las comunidades de práctica en ciencias naturales que consideran el contexto y la diversidad cultural» de la estudiante Claudia Patricia Orjuela, en el marco del proyecto de investigación «Comunidades de práctica de profesores y profesoras de ciencias para el cambio educativo en la enseñanza de las ciencias que tenga en cuenta el contexto y la diversidad cultural. Estudios de caso», presenta una revisión del concepto de Comunidad de Práctica (CoP), tendiente a favorecer el desarrollo profesional de los docentes en ciencias, propiciando múltiples dinámicas de participación y de trabajo colaborativo lo que conlleva a pensar y mejorar el proceso educativo desde una perspectiva de la diversidad y el contexto cultural.

Se asume la idea que determinar las características de las CoP en ciencias, que asumen el contexto y la diversidad cultural y su relación con procesos de innovación en el aula de clase, implica establecer la dinámica de la CoP, las

tensiones, diálogos, estilos de comunicación en consonancia con las actitudes y perfiles del líder y sus integrantes, en el que el aprendizaje integra cuatro componentes que caracterizan la participación social como un proceso de aprender y conocer: significado, práctica, comunidad, identidad y su interrelación.

Se destacan las Comunidades de Práctica Virtuales (CoPV), como comunidades de valor, organizados en grupos reducidos que comparten intereses comunes y que tienen un elevado factor de cohesión y un fuerte compromiso mutuo, siendo un espacio fundamental de participación para la mejora de las prácticas educativas del profesorado, organizados en distintas modalidades de formación que se organizan entorno a la mediación del lenguaje, intercambio de información y comunicación a través de la red de manera sincrónica o asincrónica y de la transformación de la cultura escolar.

Se considera que para las comunidades de práctica que abordan el contexto y la diversidad cultural se presentan cinco dimensiones de análisis: el origen y propósito de la comunidad; la relación entre los conocimientos ecológicos tradicionales y conocimiento científico escolar; la dinámica de la comunidad; las actitudes de los docentes; y las estrategias que se realizan.

Al final se deja el mensaje de que, hoy más que nunca, los docentes requieren trabajar en equipo, siendo necesario dejar atrás el quehacer del docente centradas en una práctica irreflexiva, individualista y realizada en aislamiento, con la opción de abordar el contexto educativo a partir de su conocimiento didáctico desde una perspectiva interdisciplinaria y situada socioculturalmente.

El séptimo capítulo titulado: «Rol de la mujer en la ciencia y su enseñanza en Colombia y diversidad cultural: aproximación desde la historia nacional», Quira Sanabria, presenta un avance de marco teórico sobre las relaciones mujer-ciencias-profesión docente y diversidad cultural, buscando dar cuenta de las disposiciones de los roles de mujeres, en los cuales las vivencias socioculturales, la experiencia social y la formación académica permiten oportunidades en el campo de las ciencias y su enseñanza.

Este documento se organiza en cuatro grandes apartados: 1) las perspectivas culturales adoptadas, 2) la regionalización y familia: hacia la configuración del conocimiento ecocultural del rol de la mujer (CER); 3) la regionalización en Colombia, una mirada desde la configuración historiográfica y sus influencias en una diversidad cultural específica para el país; y 4) la ubicación de la problemática en el campo de la didáctica de las ciencias, que localiza las diferentes tensiones que emergen en torno al papel de la mujer en la ciencia y su enseñanza.

El primer apartado destaca, por un lado, las perspectivas de semiótica de la cultura que valora la carga simbólica que adquieren las palabras y donde el discurso es entendido como un fenómeno práctico, social y cultural, resultado del núcleo cultural; y por otro lado, el sentido cultural de lo social que vincula la diferencia —lo antropológico— con la desigualdad —lo sociológico— de lo cultural, por lo que asume que los intercambios entre culturas han intervenido en la configuración y reconfiguración de los roles de la mujer.

En el segundo apartado, se muestra la idea que de diversidad y diferencia cultural como ecoculturas, comprende la interculturalidad, la cual tiene su propia dinámica en el país. Aclarando que la configuración del rol cultural de la mujer, ha de entenderse más allá del entorno en que se configura, y que son más bien una expresión de resultado de las relaciones sociocultural e histórico en el territorio, factores centrales de la forma de resolver problemas.

En el tercer apartado se asume el concepto de regionalización como una manera de dividir un territorio, en secciones más pequeñas, las cuales se agrupan en correspondencia con unos criterios que permiten informar sobre su diversidad, en cuanto a la fragmentación cultural, étnica, social.

20

En el cuarto apartado se plantea que la imagen femenina afronta el conflicto social desde la identidad femenina en dos frentes; como madre, esposa, ama de casa, modelo heredado del siglo xvii que legitima su exclusión, y como mujer pública autónoma y participante de la vida social, en el siglo xx donde se ha ido configurando el conocimiento científico femenino, desde la diversidad cultural, social y académica, permitiendo modelar la médula del problema; la diferencia académica y laboral centrada en los roles sociales y culturales de la mujer.

El octavo capítulo titulado: «Aproximación conceptual a las concepciones de muerte: Perspectiva desde la diversidad cultural», Ximena Parsons, realiza una aproximación a la construcción de los referentes teóricos del proyecto de investigación «Concepciones de muerte, desde la perspectiva de la diversidad cultural, en docentes universitarios formadores de profesionales de áreas ambientales», presentando tres apartados: en el primero se presenta un panorama del enfoque sobre las concepciones vinculadas al contexto y la diversidad cultural; en un segundo apartado se desarrollan diferentes concepciones de muerte en varios campos del saber como la biología, filosofía y antropología lo que permite establecer tendencias y cambios en las concepciones de muerte; y en el tercero, se exploran varias relaciones —categorías— de muerte con: ambiente, pedagogía, pornografía, conocimientos ecológicos ancestrales, *dimensiones* que permitirán enfocar el proceso metodológico posterior de la investigación y fundamentar la interpretación de las concepciones de muerte de docentes formadores de profesionales de áreas ambientales.

En el primer apartado, sustentado en ideas semióticas y de ecocultura, se plantea que, en las concepciones de muerte desde el contexto y la diversidad cultural, importan los diferentes rituales, que se desarrollan acordes con la diversidad cultural del país, que se pueden establecer a partir de las prácticas realizadas en las diferentes regiones. En el segundo apartado se muestra que desde el punto de vista biológico la muerte es el precio que se paga por la diferenciación celular, y en antropología como una continuidad de la vida. En el tercer se indica que estudios que relacionan la muerte con la pornografía hacen que esta se convierta en un tabú porque está prohibido mostrar dolor en público, pero sin embargo se puede observar la muerte, porque es la muerte de otro.

Por último, se afirma que tratar la muerte como parte del contexto ambiental es relativamente reciente abordando temas tan diversos como: el manejo ambiental, la planificación de cementerios y la contaminación de suelos, agua y aire, por la disposición de cadáveres. El trabajo con la muerte y el estudio de la muerte hace parte de diferentes profesiones que cada vez tienen más conciencia sobre la importancia de manejarla y de introducir su estudio en los currículos de aquellos profesionales que trabajan directamente con ella.

William Manuel Mora Penagos

Docente

Doctorado Interinstitucional en Educación

Sede Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Ph.D. en Educación Ambiental

Aportes de la Historia y la Filosofía de la Biología en la construcción de un Perfil Conceptual de evolución biológica

Germán Alberto Chaves Mejía

Resumen: La Historia y la Filosofía de la Biología como un campo metadisciplinar autónomo y específico se ha constituido en un insumo que puede realizar valiosos aportes al desarrollo de la didáctica de la biología. Por otra parte, uno de los campos de la didáctica de las ciencias que más se ha desarrollado en los últimos treinta años ha sido el relacionado con la exploración de las ideas sobre conceptos estructurantes de las ciencias escolares, tanto de estudiantes como de docentes en contexto de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, como ejemplo de estos enfoques se pueden mencionar las teorías didácticas de Cambio Conceptual y Perfil Conceptual. En este orden de ideas, el presente escrito argumenta desde una revisión de la literatura en el campo de la didáctica de las ciencias, cómo la metadisciplina Historia y Filosofía de la Biología podría relacionarse con la propuesta didáctica Perfil Conceptual en el contexto de la enseñanza y aprendizaje del concepto Evolución Biológica como un potencializador que puede mejorar la educación científica en general y la biología escolar en particular.

Para tal efecto, esta disertación discute en una primera parte las relaciones entre la Historia y Filosofía de la Biología con la didáctica de la biología. En una segunda parte se desarrollan los principales aspectos de la teoría de Perfil Conceptual para luego relacionarlos con la enseñanza y aprendizaje del concepto Evolución Biológica. En la última parte, y a manera de conclusión, se propone una ruta de construcción de un Perfil Conceptual de Evolución Biológica resaltando los aportes de la Historia y la Filosofía de la Biología en su desarrollo.

Abstract: The History and Philosophy of Biology as an autonomous and specific metadisciplinary field has become an input that can make valuable contributions to the development of the teaching of Biology. Moreover, one of the fields of Science education that has developed most over the last thirty years has been related to the exploration of ideas about structuring concepts of school science, both students and teachers in context teaching and learning of Science, as an example of these approaches may be mentioned didactic theories of Conceptual Change and Conceptual Profile. In this vein, the present paper argues for a review of the literature in the field of

Science education, how metadiscipline History and Philosophy of Biology could be related to the didactic proposal Profile Conceptual in the context of teaching and Biological Evolution learning concept as a potentiator that can improve Science education in general and school Biology in particular. To this end, this dissertation discussed in the first part the relationship between History and Philosophy of Biology with the teaching of Biology. In a second part it develops the main aspects of the theory of Conceptual Profile and then relate them to the teaching and learning of Biological Evolution concept. In the last part, and in conclusion, a path of building a Conceptual Profile of Biological Evolution highlighting the contributions of History and Philosophy of Biology in its development is proposed.

Resumo: A História e Filosofia da Biologia como um autónoma e específica metadisciplinar Torne-se um campo de entrada você pode fazer valiosas que as contribuições para o desenvolvimento do ensino de biologia. Além disso, uma das áreas de educação ciência que mais desenvolveu ao longo dos últimos trinta anos tem-se relacionado com a exploração de conceitos pensamentos Acerca estruturação de ciências da escola, alunos e professores no ensino e aprendizagem da ciência de contexto, como um exemplo desses abordagens podem ser mencionadas teorias didáticas de mudança conceitual e perfil conceitual. Nesse sentido, o presente trabalho defende uma revisão da literatura no campo da educação científica, como a história metadiscipline e filosofia da biologia poderia estar relacionada com a didática proposta perfil conceitual no contexto do ensino e da Evolução Biológica conceito de aprendizagem como um potenciador que podem melhorar a educação científica na biologia geral e escola em particular. Para este fim, esta dissertação discutidos na primeira parte a relação entre história e filosofia da biologia com o ensino de biologia. Em uma segunda parte, os principais aspectos da Desenvolve a teoria da Perfil Conceptual, em seguida, relacioná-los com o ensino ea aprendizagem do conceito de evolução biológica. Na última parte, e em conclusão, um caminho de construir um perfil conceitual da evolução biológica destacando a história e filosofia das Contribuições da biologia no seu desenvolvimento é proposto.

Introducción

Un gran volumen de investigaciones en educación en Ciencias Naturales han resaltado la importancia de la inclusión en los currículos, libros de texto y ejercicio docente de una perspectiva didáctica que incluya la Historia y la Filosofía de las Ciencias en los procesos de enseñanza y aprendizaje de estas, bajo el argumento de que mediante el desarrollo de esta perspectiva es posible potenciar una mejor comprensión de las ciencias, lo que

en términos prácticos para las sociedades se traduce en la posibilidad de fomentar una ciudadanía que posea una alfabetización científica adecuada (Matthews, 1991; Duschl y Gitomer, 1991; Adúriz Bravo *et al.*, 2002; Quintanilla *et al.*, 2005; Lederman, 2007; Niaz, 2011). En este sentido se puede inferir que el campo específico metadisciplinar, Historia y Filosofía de la Biología (HFB) no está ajeno a contribuir en el desarrollo de la didáctica de la biología lo que potencialmente pueda mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Biología.

Así mismo, uno de los campos más explorados en didáctica de las ciencias ha sido la indagación de las ideas previas de los estudiantes y docentes como también los análisis de las prácticas de aula, es así como en este contexto surgen teorías como la de Cambio Conceptual (cc) y la de Perfil Conceptual (pc) que pretenden mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de los conceptos científicos estructurantes.

Desde esta perspectiva, esta disertación pretende en un primer momento relacionar los aportes de la HFB a la didáctica de la biología, entre los que se pueden destacar, desarrollo del conocimiento disciplinar específico, detección y tratamiento de dificultades en la comprensión de conceptos claves de la ciencia escolar, potenciar la enseñanza y aprendizaje de una adecuada naturaleza de la ciencia e implementación de teorías didácticas tendientes a mejorar la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias. En un segundo momento se desarrollan las bases teórico-conceptuales, epistemológicas y metodológicas de la teoría de pc para luego argumentar la pertinencia de esta teoría para la comprensión de uno de los conceptos más importantes de la biología como lo es la Evolución Biológica (EB) (González, 2011 y Gagliardi, 1986). Esta disertación finaliza mostrando las mencionadas relaciones entre la HFB y la enseñanza del concepto EB desde la perspectiva teórica de pc que se ha constituido en una alternativa didáctica que potencialmente puede mejorar la educación científica escolar (Mortimer, *et al.*, 2014).

La Historia y la Filosofía de la Biología en relación con la didáctica de la biología

Este acápite tratará en primera instancia sobre las particularidades de la HFB como campo metadisciplinar específico y autónomo para luego argumentar desde situaciones concretas en el aula de Ciencias, los aportes de esta metadisciplina al desarrollo de la didáctica de la biología.

Características y especificidades de la Historia y la Filosofía de la Biología

La HFB es una de las metadisciplinas que más ha crecido en los últimos ochenta años (Byron, 2007). Entre las décadas de 1930 a 1950 las publicaciones centradas en este campo de la Filosofía e Historia de las Ciencias, representaron hasta un 9% del total de dichas publicaciones (Byron, 2007). Luego, para la década de 1970 surgieron los tratados; *La Filosofía de la Biología* de Michael Ruse (1979) y *Filosofía de las Ciencias Biológicas*, Hull (1978), que a su vez contribuyeron a fortalecer manifiestamente a la HFB como un campo autónomo y diferenciado de la filosofía de las ciencias y que allanó el camino al surgimiento de revistas especializadas que se dio entre los años 1980 al 2000, entre las que se destacan *Biology and Philosophy*, en 1986, *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* en 1998 y en el espacio iberoamericano *Ludus Vitalis* en 1993 (Diéguez, 2012).

Los temas tratados por la HFB van más allá de reflexiones puramente ontológicas y epistemológicas desde referentes históricos características de la filosofía de las ciencias como un campo metadisciplinar general. La HFB se enfoca en cuestiones conceptuales, teóricas, históricas y socioéticas referidas a aspectos muy concretos de la investigación biológica, entre las que se destacan: la definición de vida, el alcance de la evolución por selección natural, relaciones entre el darwinismo y religión, la posibilidad de leyes en biología, las explicaciones teleológicas en biología, los conceptos de especie, adaptación y gen, las unidades de selección, el determinismo genético y la validez de la sociobiología y la psicología evolutiva en las ciencias sociales. Como se puede evidenciar, entre los temas que más sobresalen al espectro de estudios de la HFB son los relacionados con la EB, lo cual se puede explicar con base en muchos argumentos ofrecidos por reconocidos biólogos y filósofos de la biología entre los que se pueden destacar los planteamientos de Dobzhansky (1973), quien expresa, «en biología nada tiene sentido si no es a la luz de la evolución» (p. 125), concepción compartida por otros expertos como Futuyma (2009), en correspondencia con el argumento de que «la perspectiva evolutiva ilumina cada tema en biología, desde la biología molecular a la ecología. Así, la evolución es la teoría unificadora de la biología» (p. 1).

En suma, se puede argumentar que la HFB es un campo metadisciplinar específico y autónomo de la historia y la filosofía de las ciencias que aborda cuestiones propias de la investigación biológica desde perspectivas histórico-filosóficas entre las que se destacan principalmente las relacionadas con

la teoría evolutiva. Esta metadisciplina, como se argumentará más adelante, puede hacer valiosos aportes a la didáctica de la biología.

La didáctica de la biología desde una perspectiva basada en la Historia y la Filosofía de la Biología

El propósito de este apartado es discutir bajo qué situaciones concretas de educación científica, la didáctica de la biología está relacionada con la HFB. Entre los principales argumentos que soportan estas relaciones se tienen:

- a. Soporte teórico-epistemológico a la construcción del conocimiento de la materia a enseñar.

El conocimiento de la materia o contenido disciplinar, que para el caso de la biología escolar se refiere a la estructura sustantiva y sintáctica de la biología, la cual consiste en la multiplicidad de maneras en que los conceptos y principios básicos de la biología son organizados en la estructura sustantiva y por otra parte en la estructura sintáctica y las maneras cómo se verifican o falsean, se validan o invalidan los contenidos (Shulman, 1986) pueden ampliar sus propósitos didácticos con los aportes de la HFB en tanto que esta metadisciplina permite contextualizar epistemológica e históricamente las formas en que los diferentes contenidos, temáticas, conceptos, principios, teorías y modelos en la biología se han desarrollado y validado, lo cual aporta criterios a los docentes sobre la selección, transposición y transformación de los contenidos para ser enseñados.

- b. Reconocimiento de dificultades en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la biología

El conocimiento de las peculiaridades históricas y filosóficas de la biología, puede aportar elementos significativos para la enseñanza, como son el reconocer las condiciones y obstáculos en la producción del conocimiento biológico, los cuales si bien no presentan un paralelismo exacto con los obstáculos que presentan los estudiantes al aprender ciertos conceptos biológicos, sí guardan algunas relaciones. En este sentido, es importante tener en cuenta la frase de Matthews (1991): «el pasado de la ciencia puede iluminar el presente del aprendizaje científico» (p. 147).

- c. Mejorar la comprensión de una adecuada naturaleza de la ciencia.

La HFB al ser asumida por el profesorado como una metadisciplina que aporta a los procesos didácticos, permite en el ejercicio docente hacer asequible a los estudiantes una comprensión adecuada de la naturaleza de la ciencia —que para el caso que convoca esta disertación es la naturaleza del conocimiento biológico—. De acuerdo con Lederman (2004) una adecuada visión de naturaleza de la ciencia se caracteriza por reconocer que

el conocimiento científico constituye una construcción social falible, provisional y determinada por factores sociohistóricos. Igualmente, la comprensión de la naturaleza de las ciencias mediada por las reflexiones y argumentaciones histórico-filosóficas puede humanizar las concepciones de ciencia y científico ya que resalta la importancia de las contradicciones, controversias, contextos y especulaciones que han permitido el desarrollo del conocimiento científico, lo que implica que el acercamiento de los estudiantes a la ciencia supere el imaginario popular de que el conocimiento científico es un saber abstracto obtenido por personas poseedoras de habilidades especiales a las de los sujetos del común.

Por otra parte, una visión histórico-filosófica de las ciencias enfatiza no solo en qué es la ciencia, sino también cómo se ha construido el conocimiento científico, lo cual redundará positivamente en la enseñanza y aprendizaje de la misma, ya que es precisamente la reflexión filosófica desde los contextos históricos lo que permite entender las tensiones epistemológicas y metodológicas que permiten el desarrollo científico, tensiones que de ser omitidas en la enseñanza de las Ciencias, como explican Duschl y Gitomer (1991), devienen si no en una visión distorsionada de la naturaleza de la ciencia, si al menos fragmentada de la misma.

4. Implementar teorías didácticas para la enseñanza y aprendizaje de la Biología.

Las relaciones que existen entre el desarrollo histórico-epistemológico de la biología, es decir, cómo se ha consolidado el conocimiento biológico y los obstáculos que presentan los estudiantes para comprender los contenidos biológicos escolares se pueden abordar desde variadas perspectivas didácticas, a continuación se presentan dos perspectivas reconocidas, que ejemplifican estas relaciones: la de Cambio Conceptual (cc) y la de Perfil Conceptual (pc).

El modelo teórico de cc propuesto por Posner, Strike, Hewson y Gertzog (1982) se basa en el supuesto de que los estudiantes tienen ideas y concepciones relacionadas con los conceptos científicos, las cuales son consideradas como cotidianas, de sentido común, alternativas o en su defecto, erradas; dichas ideas podrían cambiar hacia conceptos científicamente aceptados dada la mediación del profesorado. En este sentido, conocer el desarrollo histórico y epistemológico de un concepto en una determinada disciplina como la Biología permite reconocer cómo se han superado ciertos obstáculos en la consolidación de un concepto científico, así, desde el modelo de cc se asume que las ideas alternativas de los estudiantes guardan una cierta relación y paralelismo con el desarrollo histórico y epistemológico de un concepto, por lo tanto reconocer cómo se han superado estos obstáculos históricamente podría, potencialmente, facilitar

los procesos de enseñanza que lleven a los estudiantes a un aprendizaje significativo de un concepto científico produciendo en los estudiantes un conflicto cognitivo que lleve a un Cambio Conceptual, es decir que cambien sus ideas alternativas hacia posiciones más cercanas a lo propuesto por el conocimiento científico.

Por otra parte, desde el modelo de PC el conocimiento histórico-epistemológico de un concepto es considerado importante ya que contribuye a la comprensión de la génesis de un concepto en el dominio sociocultural. En este sentido, los estudios históricos iluminan las posibles trayectorias seguidas en la construcción de un determinado concepto al describir los cambios que se produjeron a lo largo de la historia en su construcción. Los estudios epistemológicos, por su parte, ayudan a entender los diversos componentes que intervienen en el significado de un concepto, en particular, cuando se proporcionan los análisis filosóficos al respecto (Mortimer *et al.*, 2014).

Este conocimiento permite comprender cómo evolucionan las ideas sobre un concepto en las personas —estudiantes o profesores en el caso de investigaciones educativas—. Es importante resaltar que en el PC las ideas alternativas no se asumen necesariamente como obstáculos a ser erradicados en la construcción de conocimiento científico escolar, más bien, de lo que se trata al construir un Perfil Conceptual es inferir y tomar conciencia de la evolución de un concepto a través de la construcción de diferentes zonas de un perfil y determinar cómo las diferentes concepciones e ideas sobre un concepto pueden ser utilizadas en diferentes contextos. En la segunda parte de este escrito se ampliarán diversos aspectos de la teoría de PC.

Resumiendo, entre los principales aportes de la HFB a la didáctica de la biología se pueden destacar los siguientes: permite la construcción del conocimiento de la Biología como disciplina escolar, ayuda a los docentes a detectar dificultades de aprendizaje de la Biología en los estudiantes, contribuye a construir en los estudiantes una adecuada visión de naturaleza de la ciencia, permite la construcción de bases conceptuales, epistemológicas y metodológicas en teorías didácticas como las de CC y PC cuando se contextualizan en procesos de enseñanza y aprendizaje de la Biología.

Perfil Conceptual (PC) una teoría sobre la enseñanza y aprendizaje de conceptos científicos: aportes a la enseñanza y aprendizaje de la Evolución Biológica (EB)

La teoría de PC se ha aplicado principalmente para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de los llamados *conceptos estructurantes* (Gagliardi, 1988), los que se consideran claves en una disciplina científica

escolar, como lo es el caso del concepto Evolución Biológica (EB), el cual es fundamental para comprender la Biología.

Desde esta perspectiva en este apartado se revisarán sucintamente los orígenes, particularidades e implicaciones de la teoría del PC, seguidamente, se expondrán algunos aspectos de relevancia sobre las bases conceptuales, epistemológicas y metodológicas de esta teoría para finalizar argumentando la pertinencia del estudio del concepto EB desde la teoría de PC.

Orígenes, particularidades e implicaciones de la teoría del Perfil Conceptual

La teoría del PC emerge en 1995 en el campo de la educación en Ciencias, a partir de la publicación en la revista *Science & Education* del artículo «¿Cambio conceptual o cambio de Perfil Conceptual?» de autoría de Eduardo Mortimer. Luego de este, se han realizado investigaciones, en las que la estructura de conceptos científicos relacionados con la vida, la materia y la energía son estudiados desde la base teórico-metodológica de PC.

Una de las ideas principales sobre la teoría del PC se basa en el hecho de que las personas pueden exhibir diferentes maneras de ver y representar el mundo en diferentes contextos, las cuales se despliegan en un perfil que permite un acercamiento para comprender el mundo. Esta concepción es una alternativa a lo propuesto por la teoría de CC, que se caracteriza por proponer que para generar un aprendizaje del conocimiento científico, los estudiantes deben abandonar y superar sus ideas previas y conocimiento cotidiano del mundo.

Es así como desde la tensión que propone la teoría de PC, con respecto a otras teorías en didáctica de las ciencias, se plantean unas bases teórico-conceptuales, epistemológicas y metodológicas que soportan este programa de investigación, las cuales a continuación se desarrollan.

Bases teórico-conceptuales del Perfil Conceptual

En consecuencia con lo expuesto, en seguida se tratan los dos grandes pilares teórico-conceptuales del PC: cómo se entienden los conceptos y cómo el PC puede ser modelador del pensamiento y lenguaje en el aula de ciencias.

Los conceptos en la teoría de PC

Una aproximación comúnmente utilizada sobre qué son los conceptos es la que los refiere como modelos mentales de aprendizaje de un objeto o

evento (Wells, 2008). Desde esta perspectiva, los conceptos son estructuras o entidades mentales internalizadas por los sujetos, formando esquemas o modelos mentales, es decir, que se caracterizan por ser internos, estables y pertenecientes al individuo.

Otra perspectiva sobre la naturaleza de los conceptos, la cual es adoptada por la teoría de PC, propone, que los conceptos existen únicamente como parte de un lenguaje natural o de un sistema estructurado de conocimientos —como por ejemplo las ciencias—, constituyéndose en representaciones lingüísticas externas presentes en textos y lenguajes como constructos contruidos socialmente. No obstante, en esta perspectiva se considera que existen procesos cerebrales individuales que permiten la conceptualización, pero puntualizando en que al tener un carácter social la formación de los conceptos, no pueden ser reductibles a meros procesos cerebrales individuales. Por otra parte, en esta perspectiva subyace un cambio ontológico en el entendimiento de los conceptos, con ocasión de que estos dejan de ser entidades para ser procesos —el proceso de conceptualización—, los cuales se pueden identificar con lo presupuestado por Vygotsky (1978) respecto a los procesos de pensamiento que generan las funciones mentales superiores.

Entonces, cuando se hace referencia a que una persona posee un concepto, en términos de Vygotsky (1931/1981), se está refiriendo en primera instancia a un proceso mental que primero aparece en el plano social como una categoría interpsicológica, y subsecuentemente aparece en el plano intrapsicológico —personal—. Sin embargo, es importante aclarar, que el proceso de conceptualización, no es simplemente una transferencia pasiva de la actividad social externa al dominio interior o psicológico del individuo, sino que se trata de un proceso activo de transformación que crea los procesos internos que permiten la emergencia de los procesos mentales superiores, posibilitando la aparición de los conceptos.

El PC como una teoría para modelar el pensamiento y lenguaje en contextos de enseñanza y aprendizaje de conceptos científicos

La teoría de PC se basa en que las personas exhiben diferentes maneras de ver y conceptualizar el mundo utilizando diferentes modos de pensamiento en diferentes contextos. Lo anterior produce una heterogeneidad de pensamiento que es propio de las culturas e individuos, y es el que la teoría de PC propone modelar, teniendo en cuenta el trasfondo sociocultural e histórico usado por las personas e individuos en un contexto o dominio dado (Mortimer, 1995, 2000).

En este sentido, los modos de pensar son maneras estables, pero también dinámicas que conceptualizan y generan compromisos ontológicos,

epistemológicos y axiológicos sobre un concepto dado, se construyen socialmente y generan diferentes maneras de concebir un concepto. Pueden ser ubicadas en diferentes zonas que hacen parte de un Perfil Conceptual (Mortimer *et al.*, 2014).

En este orden de ideas, los perfiles conceptuales son contruidos para un concepto dado y están contruidos por diferentes zonas que representan un modo particular de pensar sobre un concepto. Los cuales están relacionados con las maneras de expresarse o hablar a cerca de él, contruyendo unas zonas del perfil que pueden variar en orden de importancia de un individuo a otro. Sin embargo, producen zonas o modos de pensar contruidos por individuos que contruyen una comunidad que contruyen alguna base sociocultural común. Entonces, la importancia o relevancia que se da a cada zona del Perfil Conceptual es individual.

No obstante, la zona de pensamiento dentro de él es común a un colectivo social puesto que de lo contrario no podría generarse comunicación en los individuos de una comunidad. ¿Cómo podría hablarse en una comunidad de un concepto como el agua? Únicamente si existe una zona que genere unos compromisos ontológicos, epistemológicos y axiológicos del concepto los cuales deben ser contruidos por un grupo de individuos para que se posibilite el diálogo sobre ese concepto.

Bases epistemológicas de la teoría de pc

De acuerdo con lo expuesto en el apartado anterior, la teoría del pc reconoce que un concepto puede ser tratado desde diferentes compromisos ontológicos, epistemológicos y axiológicos pertenecientes a diferentes comunidades que generan modos de pensar y hablar, que van desde lo cotidiano a lo científico. Discursos tales que están embebidos en bases socioculturales e históricas específicas, por lo que a su vez, cada manera de hablar y pensar no escatima su validez y reconocimiento. Por esta razón, la teoría de pc, resalta la necesidad de diálogo entre los significados cotidianos y los científicos, para desarrollar una comprensión conceptual de las ciencias, distinguiendo claramente entre las diferentes formas de conocimiento y los contextos en los que los mismos pueden ser más adecuadamente aplicados, puntualizando en que los modos de pensamiento y discurso no científico no son inherentemente inferiores a los científicos, pero sí diferentes. Lo anterior podría dar la impresión de que la teoría del pc estaría comprometida con una visión epistemológico-filosófica relativista. A diferencia de ello, la teoría de pc toma como base epistemológica el pragmatismo (Mortimer *et al.*, 2014). En los siguientes apartados se aclaran las posiciones epistemológicas, racionalismo y relativismo como

perspectivas no afincadas en la teoría de PC y el pragmatismo como una posición epistemológica adoptada por la teoría de PC.

Relativismo y racionalismo: compromisos epistemológicos que no son parte de la teoría de PC

El pensamiento racionalista estricto considera que existen criterios atemporales y universales para evaluar la validez de dos teorías rivales. Esta visión filosófica de las ciencias está basada en el falsacionismo popperiano, el cual no solo utiliza los criterios de falsación para evaluar teorías, sino también utiliza la falsación como criterio de demarcación entre lo que es ciencia y lo que no lo es. Para Popper la demarcación entre presupuestos científicos y no-científicos —los cuales incluyen, creencias, ideologías, metafísica, pensamiento cotidiano y sentido común— reside en la refutabilidad. Las proposiciones científicas deben ser refutables, es decir deben ser capaces de entrar en conflicto con posibles o concebibles observaciones.

En consecuencia, las teorías para considerarse como científicas deben pasar rigurosas pruebas empíricas y lógicas, lo que conlleva a que la meta de los científicos tiende a formular cada vez mejores teorías —teorías con mayor poder explicativo— para explicar algún fenómeno, ya que cada teoría que reemplaza a otra habrá pasado mejor el proceso de falsación y en este sentido las teorías se van perfeccionando lo cual es una visión comprometida con el progreso, el carácter universal y atemporal como atributos de la ciencia (Popper, 1962/2002).

Teniendo en cuenta las bases del racionalismo expuestas, es claro que estos presupuestos epistemológicos no hacen parte de la teoría de PC, ya que en esta se consideran los contextos, la historia y los aspectos socioculturales como factores fundamentales a tener en cuenta en la formulación de conceptos científicos.

En otro extremo epistemológico de la ciencia se encuentra el relativismo, posición que ha sido asumida por un sector importante de la comunidad perteneciente a la enseñanza de las Ciencias. Muchos investigadores en didáctica de las ciencias que trabajan desde el multiculturalismo se adhieren al relativismo al argumentar que la ciencia occidental moderna es solo un ejemplo de un gran número de otras ciencias igualmente válidas, es decir que otras maneras socioculturales e históricas de producir conocimiento por la humanidad se consideran igual de valederas y pertinentes que los conocimientos producidos por las ciencias occidentales modernas, las cuales son consideradas como «percepciones racionales de la realidad» (Pomeroy 1992; Ogawa 1995; 1998, citado por Mortimer et al., 2014).

La teoría de PC si bien se acerca más a la visión relativista que a la racionalista, no trata precisamente de la validez ontológica de las diferentes formas de conocimiento como lo propone el relativismo, lo que trata es de clarificar los diferentes modos de pensar el mundo que están presentes en nuestras experiencias sociales, en reconocimiento a que precisamente el pensamiento es heterogéneo y por lo tanto precisa, proponer una manera sistemática para comprender las diferentes polisemias de un concepto para que así mismo, estas obtengan un lugar de diálogo en los diferentes contextos sin que se generen ambigüedades que dificulten la comprensión de los conceptos. La organización sistemática de las polisemias, se realiza mediante la construcción de narrativas e interpretaciones concebidas pluralmente para comprender el mundo, lo que se conoce como el giro lingüístico-pragmático-hermenéutico (Rorty, 1999 citado por Mortimer *et al.*, 2014). En el siguiente apartado se clarifican las relaciones entre el pragmatismo y la teoría de PC.

Pragmatismo: posición epistemológica adoptada por la teoría de PC

Los orígenes del pragmatismo se pueden rastrear desde la academia escéptica de la antigüedad clásica. Luego de varios siglos en la filosofía occidental moderna y bajo la influencia de varias escuelas filosóficas como la de Kant se proponen argumentos base del pragmatismo como por ejemplo «la creencia pragmática de la agencia moral» (Kant, 1991).

Si bien existen variadas formas de filosofía pragmática, muchas de ellas enfatizan en que la práctica y el discurso hacen parte de cualquier construcción cognitiva humana. El pragmatismo resalta que la eficacia práctica se puede utilizar como criterio de validez de alguna afirmación, siendo las explicaciones, descripciones y observaciones construidas sobre el mundo cognoscible, conceptualizaciones realizadas a través de la argumentación discursiva e indagación (El-Hani y Pihlström, 2002). Consecuentemente, la construcción del conocimiento toma forma a través de los conceptos que los humanos usan para describir y explicar el mundo, por lo que el conocimiento no se considera simplemente como un reflejo del mundo externo (Pihlström, 1996; Mitchell, 2003).

En cuanto a que la utilidad sea un criterio de validez en el pragmatismo, se debe entender esta como un juicio que va más allá de la aplicabilidad, práctica en un sentido utilitarista. El pragmatismo asume el compromiso epistemológico en el que los cuerpos de conocimiento deben ser reconocidos entera o parcialmente en términos de su eficacia pragmática, es decir, que para juzgar la eficacia pragmática de diferentes ideas y conceptos se debe entender que estas están enfocadas a un problema concreto y a unas

circunstancias específicas —contexto—. Lo anterior está fundamentado en la «máxima pragmática» propuesta por la escuela filosófica de Charles Pierce que propone que cualquier significado de un concepto tiene una aplicación en el mundo real, igualmente lo anterior es clave para entender el compromiso epistemológico de la teoría de PC con el pragmatismo debido a que esta teoría pretende modelar la heterogeneidad de pensamiento sobre un concepto, comprendiendo las diferentes zonas que exhibe un Perfil Conceptual, las cuales despliegan su eficacia pragmática dependiendo de los contextos de uso en los que puedan estar inmersas, por tanto la teoría de PC no se compromete con una postura relativista radical en la que «todo vale», es decir que cualquier conceptualización sobre un problema concreto es válida, por el contrario reconocer los contextos de uso de las diferentes zonas del perfil de un concepto para determinar su eficacia pragmática es el pilar epistemológico que diferencia al pragmatismo del relativismo en la teoría de PC.

Bases metodológicas de la teoría de PC

La metodología que propone la teoría de PC se basa en la máxima vygotskyana que establece que para comprender un concepto se debe acudir a la génesis del mismo, lo cual es posible con el estudio de los diferentes dominios genéticos que comprenden el concepto (Vygotsky, 1935; Wertsch 1985).

Desde esta perspectiva, la teoría de PC adapta los presupuestos de Vygotsky y propone tres dominios genéticos que permiten la comprensión de un concepto; primero, la dimensión sociocultural del concepto en la que aludiendo a referentes históricos y epistemológicos se argumenta cómo se ha desarrollado el concepto, segundo; en la llamada dimensión ontogenética, se propone indagar el concepto desde estudios que resaltan perspectivas como las concepciones alternativas, ideas previas, *misconceptions*, etc., que se han estudiado en diferentes contextos educativos y tercero, la dimensión microgenética, en la que a partir de datos empíricos obtenidos de instrumentos como cuestionarios, entrevistas, grabaciones de clases, entre otros, se pueden indagar ideas, concepciones y lenguaje usado por una muestra de personas —estudiantes, profesorado en formación, profesorado en ejercicio, etc.— sobre un concepto científico. Estas tres dimensiones están en relación dialéctica y permiten la construcción de un PC. Es importante aclarar que entre las dimensiones no existe una relación de jerarquía, sin embargo la teoría y metodología del PC es flexible en cuanto a que dimensiones del concepto pueden orientar la construcción del PC, en este sentido Mortimer *et al.*, (2014) proponen que un PC se puede construir desde las dimensiones microgenéticas y ontogenéticas desarrolladas desde datos empíricos para hacerlas dialogar con la dimensión sociocultural

—revisión histórico-epistemológica del concepto—, este tipo de estudios son de corte inductivo. Otra posibilidad es que la dimensión sociocultural oriente la comprensión de las otras dimensiones con el propósito de construir el PC del concepto, este tipo de enfoque es de corte deductivo y es el que se propone en la tercera parte de este escrito.

La Evolución Biológica, un concepto adecuado para la construcción de un Perfil Conceptual

En este apartado se resaltarán tres aspectos claves que evidencian cómo el concepto de Evolución Biológica es pertinente, adecuado y útil en la construcción de un Perfil Conceptual, que según Mortimer y El Hani (2014) son: primero, su relevancia como concepto central y estructurante en la enseñanza de la Biología, segundo, la polisemia del concepto desde su génesis histórico-epistemológica y tercero, su uso en variados ambientes lingüísticos como los escolares y cotidianos.

La Evolución Biológica, un concepto central, y estructurante en la enseñanza de la Biología

Muchas investigaciones en didáctica de la biología sostienen que la enseñanza de la teoría evolutiva es central, estructural y fundamental en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Biología, como indican González (2011) y Gagliardi (1986). Por otra parte, la comprensión de la EB favorece la formación de una ciudadanía científicamente alfabetizada, es decir, tiene importancia a la hora de entender fenómenos relacionados con la salud pública, el desarrollo agroeconómico, y biotecnológico posibilitando formar ciudadanos capaces de actuar de una manera crítica e informada en las sociedades. También hay que resaltar que el concepto EB soporta cuestiones claves de la biología como la existencia de lo vivo, la dinámica de lo viviente y la biodiversidad.

En relación con estos argumentos González (2011) dice: «la teoría evolutiva tiene implicancias de un alcance que excede ampliamente el dominio de la biología, afectando áreas tan dispares y relevantes como la ética y la epistemología. Este lugar central de la teoría de la evolución convierte su enseñanza en una cuestión de gran importancia, lo que justifica la investigación didáctica tendiente al desarrollo de mejores estrategias educativas» (p. 11), debido a esto, se puede considerar a la teoría evolutiva como abarcadora de gran parte del conocimiento biológico e incluso de otras áreas del conocimiento que no pertenecen a este dominio, lo que traducido en términos de la ciencia escolar propicia no solo el entendimiento de la biología, sino también la comprensión de las relaciones interdisciplinarias que genera esta ciencia con otras áreas del conocimiento.

La polisemia del concepto EB

El concepto Evolución Biológica dentro de la comunidad científica presenta variados significados que tienen su origen en diferentes momentos históricos y desde diferentes epistemologías. A continuación, se relacionan en el Cuadro 1 las polisemias científicas del concepto.

Cuadro 1: Algunas de las principales polisemias del concepto Evolución Biológica (EB)

CATEGORÍAS ONTO-EPISTEMOLÓGICAS	PRINCIPALES REPRESENTANTES
EB como cambio de los organismos en el tiempo producido por la naturaleza intrínseca de los organismos	Anaximandro, Aristóteles, Buffon, Schelling, Lamarck
EB como cambio de los organismos en el tiempo que los lleva a progresar, en el sentido de irse perfeccionando	Aristóteles, Lamarck
EB como desarrollo ontogénico —desenvolvimiento embrionario—	Charles Bonnet
EB como cambio de los organismos en el tiempo que los lleva a progresar, en el sentido de irse complejizando	Erasmus Darwin, Edward O. Wilson
EB como cambio de los organismos en el tiempo pero sin una direccionalidad hacia un progreso o complejización	Charles Darwin, Stephen Jay Gould
EB como cambios producidos por la selección natural de carácter heredable	Charles Darwin, Alfred Wallace
EB como cambios en las frecuencias génicas, heredables y principalmente producidos por la selección natural	Biólogos de la síntesis moderna

Uso del término evolución en diferentes ámbitos

Igualmente el término llano: evolución —sin el complemento biológico— presenta una alta polisemia en diferentes contextos cotidianos o no relacionados con la biología. A continuación, se relacionan algunos significados en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Usos del término evolución en contextos cotidianos, escolares o no relacionados con la biología

SEMÁNTICA DEL CONCEPTO EVOLUCIÓN	CONTEXTOS DE USO	EJEMPLOS
Progreso de una situación	Cotidiano, socioeconómico, ciencias sociales y humanas —psicología, sociología etc.—	<ul style="list-style-type: none"> - Nuestro matrimonio ha ido evolucionando, vamos mejorando en nuestras diferencias - La economía del país muestra una evolución satisfactoria - Los procesos de aprendizaje del niño han evolucionado hacia una mejor comprensión conceptual
Cambio o transformación gradual de algo	Cotidianos y académicos	Las lenguas romances como el francés evolucionaron del latín
Cambios hacia un estado definido	Ciencias no biológicas —astronomía, física, química—	<ul style="list-style-type: none"> - La evolución de las estrellas hace que se formen planetas - Evolucionó de un estado de menor entropía a mayor entropía

Propuesta para la construcción de un PC de EB desde los aportes de la HFB

Como se ha venido argumentando la HFB es una metadisciplina que puede aportar valiosos elementos teórico-metodológicos y epistemológicos a la didáctica de la biología. Desde este presupuesto, en este apartado final y a manera de conclusión, se propone una ruta para la construcción de un PC de EB resaltando las contribuciones de la HFB en la construcción del mismo. Para tal efecto se proponen de una manera sucinta aspectos claves en la construcción del dominio sociocultural del concepto EB y cómo este puede generar un diálogo con los otros dominios —el ontogenético y microgenético—. Luego se desarrolla un esquema de interacción dialógica entre los dominios genéticos que permita crear las bases teórico-metodológicas de un PC de EB el cual potencialmente permite generar un modelo explicativo

para comprender el pensamiento y lenguaje en el aula de ciencias en torno al concepto EB.

La dimensión sociocultural del concepto EB en diálogo con las dimensiones ontogenética y microgenética

Según Mortimer y El-Hani (2014) la construcción de la dimensión sociocultural se realiza indagando en diferentes fuentes históricas y epistemológicas el desarrollo del concepto, lo que suministra información que va a dialogar con las otras dimensiones del concepto —la ontogenética y microgenética— con el objeto de dar bases socioculturales que permitan desarrollar un PC.

El propósito de realizar estudios histórico-epistemológicos es contribuir a la comprensión de la génesis de un concepto en el dominio sociocultural, con el fin de permitir que se relacione con los otros dos dominios y dar una visión amplia de los procesos que explican la génesis de un concepto. En este sentido, los estudios históricos iluminan las posibles trayectorias seguidas en la construcción de un determinado concepto al describir los cambios que se produjeron a lo largo de la historia en su construcción. Los estudios epistemológicos, por su parte, ayudan a entender los diversos componentes que intervienen en el significado de un concepto, en particular, cuando se proporcionan los análisis filosóficos al respecto (Mortimer *et al.*, 2014).

Desde estos presupuestos se desarrolla a continuación de una manera sucinta y a modo de ejemplo una revisión histórico-epistemológica del concepto EB partiendo de la propuesta del reconocido biólogo evolutivo, historiador y filósofo de la biología Gould (2004) quién destaca en la estructuración de la teoría evolutiva cinco momentos históricos claves.

El primer momento lo constituyen las explicaciones sobre el mundo viviente no evolutivas de corte esencialista, propuestas por filósofos griegos de la antigüedad como Platón o Aristóteles hasta naturalistas de mediados del siglo XVIII como Linneo, Harvey y Paley pensadores quienes a pesar de algunas diferencias conceptuales comparten la explicación de que la biodiversidad de la Tierra se originó o de una manera sobrenatural, o como un proceso dirigido a un fin —teleológico— y en el que los organismos se consideran entidades inmutables.

En un segundo momento, desde finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX, Buffon y otros naturalistas plantearon que era viable que los organismos no estuvieran establecidos desde la creación. En este contexto, Lamarck propuso una teoría de la evolución basada en la tendencia de los

organismos hacia la complejidad y los cambios heredables en los organismos por el uso y el desuso.

El tercer momento atraviesa el siglo XIX, en el que se consolida la teoría evolutiva darwiniana, la cual fue propuesta de manera independiente por Darwin y Wallace y plantea que toda la biodiversidad del planeta se originó de uno o unos pocos antepasados y que el principal mecanismo de cambio evolutivo es la selección natural.

El cuarto momento lo constituye un periodo comprendido entre principios del siglo XX hasta 1940 llamado el *eclipse del darwinismo* (Bowler, 1985), en el que se cuestionó la validez del mecanismo evolutivo de la selección natural. No obstante, luego de este *eclipse* se consolidó la teoría sintética de la evolución, entre 1940 y 1950, la cual se caracteriza por aceptar ampliamente la selección natural y proponer la fusión entre el darwinismo con la naciente disciplina biológica conocida como la genética —neodarwinismo—.

El quinto momento se da desde la década de 1960 hasta nuestros días, ya no se cuestiona el mecanismo evolutivo de la selección natural pero sí su omnipotencia explicativa de la EB. En este contexto surgen controversias a la teoría sintética de la evolución y el neodarwinismo, entre las que se destacan, críticas a las explicaciones evolutivas sesgadamente gradualistas (Eldredge y Gould, 1977), críticas al programa adaptacionista (Gould y Lewontin, 1979), se proponen nuevos mecanismos de especiación como la simbiosis (Margulis y Sagan, 2003), se considera la evolución horizontal, la evolución molecular y las teorías evolutivas del desarrollo (Sampedro, 2007).

Desde diversos estudios de ideas alternativas —dimensión ontogenética— y estudios empíricos —dimensión microgenética— sobre EB en contextos educativos (Jiménez, 1991; Gene, 1991; Sánchez, 2000; Kompourakis, 2014) los compromisos ontológicos y epistemológicos que plantean el primer, segundo y en parte el tercer momento de esta revisión se han considerado como obstáculos para una comprensión actualmente aceptada de la EB. No obstante, desde la teoría de PC la comprensión de estos compromisos puede ser considerada como una oportunidad para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la EB y de la biología desde la comprensión de las ideas de estudiantes y docentes al tratar el concepto en contextos de aula.

A continuación en la Figura 1 se esquematizan las relaciones dialógicas que permiten el diálogo entre las tres dimensiones con el propósito de construir un PC de EB.

Figura 1. Construcción de las dimensiones del PC de EB
(adaptado de Sepúlveda, (2009))



Ahora bien, una vez construido el PC de EB este será el insumo teórico-metodológico para el estudio del concepto, y dependiendo de los intereses del investigador se puede aplicar para explorar las ideas en estudiantes o docentes en torno al concepto, o cómo es tratado el concepto en libros de texto o currículos de ciencia escolar. Lo anterior ayuda a comprender un sinnúmero de peculiaridades de las dinámicas de enseñanza y aprendizaje del concepto EB que sin lugar a dudas propenderán por una mejora en los procesos educativos de la Biología en particular y en términos generales de las Ciencias Naturales.

Referencias

- Audúriz Bravo, A.; Izquierdo, M. & Stany, A. (2002). Una propuesta para estructurar la enseñanza de la Filosofía de la Ciencia para el profesorado de Ciencias en formación. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), pp. 465-476.
- Bowler, P. (1985). *El eclipse del darwinismo. Teorías evolucionistas antidarwinistas en las décadas en torno a 1900*. Barcelona: Labor.

- Byron, J. (2007). Whence Philosophy of Biology? *British Journal for the Philosophy Science*. 58, pp. 409-422.
- Diéguez, A. (2012). *La vida bajo escrutinio*. Madrid: Buridan.
- Dobzhansky, T. (1973). Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution. En: *The American Biology Teacher*, 35, pp. 125-129.
- Dushl, R. A. & Gitomer, D. H. (1991). Epistemological Perspectives on Conceptual Change: Implication for Educational Practice. *Journal of Research in Science Teaching*. 28, pp. 839-858.
- Eldredge, N. & Gould, S.J. (1977). Punctuated Equilibria: The Tempo and Mode of Evolution Reconsidered. *Paleobiology*, 3(2), pp. 115-151.
- El-Hani, C. N., & Pihlström, S. (2002). Emergence Theories and Pragmatic Realism. *Essays in Philosophy*, 3(2).
- Futuyma, D. (2009). *Evolution*. Sunderland: Sinauer Gaeta.
- Gagliardi, R. (1986). Los conceptos estructurantes en el aprendizaje por investigación. *Enseñanza de las Ciencias*. 4(1), pp. 30-35.
- Gené, A. (1991). Cambio conceptual y metodológico en la enseñanza y el aprendizaje de la evolución de los seres vivos. Un ejemplo concreto. *Enseñanza de las Ciencias*, 9(3), pp. 22-27.
- González, L. (2011). *Obstáculos para el aprendizaje del modelo de evolución por selección natural*. Universidad de Buenos Aires: Buenos Aires, Argentina.
- Gould, S. J. & Lewontin, R. C. (1979). The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: A Critique of the Adaptationist Programme. *Proceedings of the Royal Society of London*, 205, (pp. 581-598).
- Gould, S. J. (2004). *La estructura de la teoría de la evolución*. Barcelona: Tusquets.
- Jiménez, A.M.P. (1991). «Cambiano las ideas sobre el cambio biológico». En: *Enseñanza de las Ciencias*. 9(3), (pp. 248 -256).
- Margulis, L. y Sagan, D. (2003). *Captando genomas. Una teoría sobre el origen de las especies*. Barcelona: Kairos.
- Hull, D. (1978). *La Filosofía de las Ciencias Biológicas*. Madrid: Alianza.
- Lederman, N. G. (2007). Nature of Science: Past, Present, and Future. En Abell, S. & Lederman, N. *Handbook of Research on Science Education*. Mahwah (New Jersey): Lawrence Elrbaum Associates, Publishers.

- Kampourakis, K. (2011). Teaching About Adaptation: Why Evolutionary History Matters. *Science & Education*, 22(2), (pp. 173-188). doi:10.1007/s11191-011-9363-2.
- Kant, I. (1991). *Antropología*. Madrid: Alianza.
- Matthews, M. R. (1991). Un lugar para la historia y la filosofía en la enseñanza de las ciencias. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 3(11-12), 141-156. doi:10.1080/02147033.1991.10820987
- McComas, W. F. (1996). Ten Myths of Science: Reexamining What We Think We Know About Nature of Science. *School Science and Mathematics*, 96, (pp. 10-16)
- Mitchell, S. D. (2003). *Biological Complexity and Integrative Pluralismo*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mortimer, E. F. (1995). Conceptual Change or Conceptual Profile Change? En: *Science & Education*, 4, (pp. 265-287).
- Mortimer, E. F., Scott, P., Ribeiro do Amaral E. & El-Hani, C. (2014). Conceptual Profiles: Theoretical-Methodological Bases of a Research Program. En Mortimer, E. F. y El-Hani, C. (Ed). *Conceptual Profiles A Theory of Teaching and Learning Scientific Concepts* (pp- 3-35). New York: Springer.
- Niaz, M. (2011). *Innovating Science Teacher Education: A History and Philosophy Perspective* (p. 289). New York: Routledg.
- Pedrerros, R. (2012). Dimensión del Perfil Conceptual en las investigaciones sobre la enseñanza de las ciencias. En A. Molina (compiladora), *Perspectivas epistemológicas, culturales y didácticas en Educación en Ciencias y la formación de profesores: Avances de investigación*. (pp. 111-148).
- Pihlström, S. (1996). Structuring the World: The Issue of Realism and the Nature of Ontological Problems in Classical and Contemporary Pragmatism. In *Acta Philosophica Fennica* (Vol. LIX). Helsinki: The Philosophical Society of Finland.
- Popper, K. (1962-2002). *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge* (2 nd ed.). London/New York, NY: Routledge.
- Posner, G. J.; Strike, K. A.; Hewson, P. W. & Gerzog, W. A. (1982). Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. *Science Education* (66), (pp. 211-227).
- Quintanilla, M., Izquierdo, M. y Adúriz Bravo, A. (2005). Avances en la construcción de marcos teóricos para incorporar la historia de la ciencia en la formación inicial del profesorado de Ciencias Naturales. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra, VII Congreso, (pp. 1-4).

- Sampedro, J. (2007). *Deconstruyendo a Darwin: los Enigmas de la evolución a la luz de la nueva genética*. Crítica: Barcelona. (p. 293).
- Sepúlveda, C. y El-Hani, Ch. (2009). *Construcción de Perfil Conceptual de adaptación y análisis de la dinámica discursiva en contextos de enseñanza de la evolución*. (Tesis de doctorado). Salvador: Universidad Federal de Bahía, Facultad de Educación.
- Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), (pp. 4-14).
- Vygotsky, L. S. (1931-1981). The Genesis of Higher Mental Functions. In J. V. Wertsch (Ed.), *The Concept of Activity in Soviet Psychology* (pp. 144-188). Armonk, NY: Sharpe.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Process*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wells, G. (2008). Learning to Use Scientific Concepts. In: *Cultural Studies of Science Education*, 3, (pp. 329-350).
- Wertsch, J. V. (1985). *Vygotsky and the Social Formation of Mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Sostenibilidad/sustentabilidad una mirada diferenciadora desde el pensamiento ambiental latinoamericano

Claudia María Cardona Londoño
William Manuel Mora Penagos

Resumen: El presente escrito asume los referentes teóricos de la línea de investigación: Inclusión de la Dimensión Ambiental en la Enseñanza de las Ciencias, del grupo de investigación DIDAQUIM del Doctorado Interinstitucional en Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Se pregunta sobre: ¿cuál es la diferenciación dada entre sostenibilidad y sustentabilidad desde la mirada del pensamiento ambiental latinoamericano? Se construye una reflexión alrededor de este cuestionamiento desde el diálogo de varios autores que proponen conceptos y puntos de debate interesantes para la comunidad en general.

De esta manera el escrito surge de una reflexión profunda de estas dos categorías, atendiendo a la realidad del presente en relación al ambiente. Para esto se sitúan tres grandes puntos del debate en los cuales se categoriza y entreteje el escrito: 1.) El mundo ahora insostenible reflexiona sobre como sostenerse, 2.) La relación de la naturaleza-sociedad y 3.) El pensamiento ambiental latinoamericano desde donde es posible marcar la diferencia entre el concepto de sustentabilidad y el discurso del Desarrollo Sostenible. Se concluye que desde la mirada del pensamiento ambiental latinoamericano la sustentabilidad presenta una separación fuertemente marcada con la dinámica sostenible, se pone en evidencia la relación intrínseca de la relación naturaleza-sociedad, se propende por el reconocimiento de los territorios, por el reconocimiento del otro, por las manifestaciones de la vida, se propende por un cambio de pensamiento, por una conciencia diferente frente a la manera de vivir y de pensar el mundo y de preservar la vida. Se invita finalmente a ser actor en las dinámicas ambientales del planeta que hoy es nuestro hogar.

Abstract: The present paper assumes the theoretical references of the line of research: «Inclusion of the Environmental Dimension in the Teaching of Sciences», from the DIDAQUIM research group of the Interinstitutional Doctorate in Education of the Francisco José de Caldas District University. It asks about: What is the Differentiation Given Between Sustainability and Sustainability From the Perspective of Latin American Environmental Thinking? A reflection is built around this questioning from the dialogue of

several authors who propose interesting concepts and points of debate for the community in general.

In this way the writing comes from a deep reflection of these two categories attending to the reality of the present in relation to the environment and for this there are three main points of the debate in which the writing is categorized and interwoven: 1.) The world now 2. The relationship between nature and society and 3.) Latin American environmental thinking from which it is possible to mark the difference between the concept of sustainability and the discourse of sustainable development. It is concluded that from the perspective of the Latin American environmental thinking, sustainability presents a strongly marked separation with the sustainable dynamics, the intrinsic relation of the nature-society relation becomes evident, it is tended by the recognition of the territories, by the recognition of the other, by the manifestations of life, is based on a change of thought, a different conscience in the way of living and thinking the world and preserving life. We are finally invited to be an actor in the environmental dynamics of the planet that is our home today.

Resumo: Esta carta assume o quadro teórico da pesquisa: Inclusão da dimensão ambiental em Ensino de Ciências, grupo de pesquisa DIDAQUIM O Inter doutorado em Educação pela Universidade Francisco José de Caldas. Ele se pergunta sobre o que é a diferença entre dado sustentabilidade e sustentabilidade do ponto de vista da América Latina pensamento ambiental? Uma reflexão sobre esta questão é construído a partir do diálogo de vários autores que propõem conceitos e interessantes pontos de discussão para a comunidade em geral.

Assim, a escrita vem de uma reflexão profunda dessas duas categorias com base na realidade atual em relação ao meio ambiente e para isso três pontos principais de debate em que categoriza e entretece escrita estão localizados: 1.) O mundo agora pondera como sustentar insustentável, 2.) a relação da Nature Society e 3.) o americano pensamento ambiental latina de onde você pode fazer a diferença entre o conceito de sustentabilidade e discurso do desenvolvimento sustentável. Conclui-se que a partir da perspectiva da sustentabilidade da América Latina pensamento ambiental apresenta uma separação fortemente marcada com dinâmicas sustentáveis evidenciado a relação intrínseca da relação sociedade-natureza, visa o reconhecimento dos territórios, para reconhecimento do outro, pelas manifestações da vida, que aponta para uma mudança de pensamento, de consciência de uma maneira diferente de viver e pensar o mundo e para preservar a vida. Ele finalmente convidado para ser um ator na dinâmica ambiental do planeta que habitamos, o planeta é agora a nossa casa.

Haciendo un reconocimiento de la realidad es posible generar una reflexión en torno al mundo, ese mundo en el cual habitamos 7.350 millones de personas; que en suma trabajan y desarrollan actividades en coherencia con los sistemas sociales que se han establecido a lo largo de la construcción de la vida humana; y no dejando de lado todas las poblaciones de especies vivientes que se encuentran en cada uno de nuestros territorios y en sus propios ecosistemas; ese mundo en el cual habitamos todos los que anteriormente fueron nombrados ha llegado a un momento de crisis en el cual la reflexión debe pasar a la acción, donde se han de permear todas las esferas sociales en torno al reconocimiento de la problemática que se ha puesto en manifiesto hace más de tres décadas, pero que ha pasado como un asunto más, pero es claro que el planeta en el cual vivimos, el llamado planeta azul está pasando por un periodo que ha alertado tanto a comunidades científicas, agricultores, economistas, ambientalistas, entre otros.

Por tanto, la crisis ambiental por la cual pasa el planeta tierra deja de ser una crisis netamente ambiental a ser un asunto de reflexión y acción en todos los campos de trabajo de la racionalidad dominante que para este caso sería el ser humano. En este sentido es evidente que en los últimos años se ha venido no solo reflexionando en torno al tema del ambiente, sino se han propuesto acciones para afrontar dicha problemática, acuerdos, resoluciones, inclusión del tema ambiental en la mayoría de universidades del mundo, entre otros, con el fin de avanzar y proponer acciones que en realidad generen un proceso de cambio al respecto. Haciendo una construcción histórica se logra retomar un asunto que cobra gran importancia frente a la crisis ambiental en el año 1987 con el *Informe Brundtland* o *Nuestro Futuro Común* donde se pone en consideración las modalidades de vida para preservar la misma y se empieza a incluir el concepto de sostenibilidad, que más adelante retomará vientos de sustentabilidad. Por tanto, en el presente escrito se retoman los temas de sustentabilidad/sostenibilidad desde una mirada diferenciadora propuesta en coherencia con el pensamiento ambiental latinoamericano.

El mundo ahora insostenible reflexiona sobre cómo sostenerse

Si bien el reconocimiento del estado en el cual se encuentra el planeta, lo que ha venido ocurriendo con la naturaleza, los cambios tremendos de temperatura, las alteraciones en los paisajes en los ecosistemas, todo esto sintetizando como lo menciona Escobar (1995) el planeta pasa por

un periodo de degradación ambiental a escala mundial. Lo que produce directamente, en la academia, un momento de alerta donde han de proponerse estrategias nuevas y eficaces para responder ante este problema que plantea o pone en evidencia el riesgo por el cual pasaría la humanidad, la pérdida del planeta, del territorio y de la vida, pone en evidencia la insostenibilidad del mundo en el que vivimos si no se toman acciones oportunas para frenar la crisis. Ahora bien, ¿cómo articular a la humanidad para hacer frente al futuro?, ¿cómo mostrar que lo insostenible del planeta debería volverse sostenible?, y, ¿cuál sería el modo de proceder de los entes territoriales, académicos, científicos y demás?

La respuesta a estos interrogantes probablemente estaba dada de manera inicial por el reconocimiento a nivel mundial de la problemática por lo cual para abordar la insostenibilidad se dieron indicios de la sostenibilidad ambiental, estos indicios dados como se había nombrado de manera superficial hacia 1987 *Informe Brundtland* publicado por la ministra de Noruega y titulado en varios idiomas *Nuestro Futuro Común* propone las primeras bases de la sostenibilidad. Esto en coherencia con lo que menciona Escobar (1995) indicando «el concepto de Desarrollo Sostenible aparece en condiciones históricas muy específicas, es parte de un proceso más amplio, que podríamos llamar de problematización en la relación de la naturaleza-sociedad» (p. 8).

Este punto es sencillamente importante y necesario, puesto que incluir en el discurso del ambiente y de la crisis ambiental la relación inherente que han de tener los modos de proceder en sociedad con las dinámicas mismas de la naturaleza no es un asunto sencillo pero sí había pasado por desapercibido. Pero pensar en esa relación naturaleza sociedad implicaba necesariamente reconocer patrones de comportamiento social que afectaban directamente esta relación, y aquí puntualmente se está hablando de economía, ¿por qué de la economía?, ¿qué relación presenta la economía con el ambiente?, y, ¿en qué afecta la economía a la búsqueda de la sostenibilidad?

Intentando resolver estos interrogantes se ha de recordar que la construcción de la sociedad de la cual hacemos parte, es un fino engranaje de procesos de industrialización, la cultura económica de occidente lucha por establecer caminos hegemónicos en los cuales el desarrollo de la misma está dada por la explotación de recursos naturales, apropiación de los mismos y obtención de materias primas para satisfacer necesidades que han sido establecidas y generadas de manera incipiente en cada uno de los eslabones de la sociedad actual, es obvio que esta manera de vivir no es tan coherente o tan amigable con la naturaleza.

Y en este punto, ¿cómo se abordaría el mundo si hemos de volverlo sostenible? Para este punto se hace necesario llamar a colación lo expuesto en la CMMAD (1998) donde se habla de sostenibilidad en el sentido estricto indicando: «el Desarrollo Sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades» y en este mismo sentido, Hunter (1994) indica:

El Desarrollo Sostenible reconoce la responsabilidad de cada generación de ser justa con la siguiente generación, mediante la entrega de una herencia de riqueza que no puede ser menor que la que ellos mismos han recibido. Alcanzar este objetivo, como mínimo, requerirá hacer énfasis en el uso sostenible de los recursos naturales para las generaciones siguientes y en evitar cualquier daño ambiental de carácter irreversible (p. 9).

Abordar la crisis ambiental, desde la mirada de la sostenibilidad implica necesariamente hablar de economía, de bienes, de herencias, de usos y desusos; y como lo menciona Escobar (1995) dejar de hablar de sostenibilidad y su relación con la economía no solo sería un error sino una negación a la modernidad en sí misma. En este sentido, el concepto de sostenibilidad ha pasado por duras críticas, cuestionamientos e interpretaciones que se expondrán más adelante en el transcurrir de este escrito, pero hasta el momento se ha querido presentar al lector que dado al reconocimiento de la crisis ambiental por la cual pasa nuestro planeta, el primer acercamiento para abordarla o mitigarla es desde la sostenibilidad que se pondrá en tela de juicio en el siguiente apartado.

Relación naturaleza-sociedad: ¿una mirada desde la sostenibilidad o la sustentabilidad?

Si bien, como se expuso anteriormente el reconocimiento de una crisis ambiental abre paso a una mirada más compleja entre la relación establecida de la sociedad y la naturaleza, los modos de vida de los seres humanos debían cambiar o la manera de proceder en relación a la obtención de recursos o la explotación debía asumirse desde puntos de vista diferentes, asunto un tanto complicado entendiendo el estado actual de la producción, mercantilización y demás sistemas económicos en los que está instaurada la sociedad, si bien para apropiarnos de este cambio se sugiere desde 1998 hablar desde la promesa de la sostenibilidad con la cual se creería sostener el mundo para generaciones futuras, pero esta relación tan íntima y estrecha con la economía no logra permear todos los constructos sociales, las maneras de percibir, pensar y actuar sobre el mundo y sobre

la vida en sí misma. Y en este sentido, el término de sostenibilidad o acuñado desde el desarrollo sustentable, ha tenido bastantes críticas y se ha mantenido un intenso debate en varias instancias académicas ya que como lo menciona Leal (2004):

(...) la inconformidad surge por el marcado sesgo economicista del término y su propensión a asimilar crecimiento o desarrollo económico con la idea de sostenibilidad, cuando es claro que se trata de conceptos diferentes y en ocasiones antagónicos (p. 13).

Adicional a esto, Bermejo (2014) indica que el concepto de «Desarrollo Sostenible es ahora crecientemente considerado bien como intrínsecamente contradictorio, en el mejor de los casos, plagado con definiciones ambiguas o distorsionadas» (p. 16). De esta manera, si bien se hace reconocimiento y se propone un modelo a seguir, parece que este no responde a la necesidad de afrontar una crisis ambiental desde diversas posiciones. Acuña al Desarrollo Sostenible se pretende compatibilizar el progreso económico con las necesidades sociales y medioambientales que configuran el bienestar de los ciudadanos (Ricalde, 2005) el concepto se queda corto. ¿Por qué quedaría corto o no muy aplicable el concepto de sostenible a las dinámicas propias del mundo real? Aparentemente porque no logra abarcar los siguientes cuestionamientos:

- ¿Reconoce la sostenibilidad el crecimiento demográfico en su vínculo con la disponibilidad y acceso a los recursos naturales?
- ¿Atiende la problemática de la pérdida de la biodiversidad, el riesgo de extinción de las especies, y la degradación de ecosistemas?
- ¿Cómo responde ante los efectos de la actividad humana?
- ¿Cómo reconoce las necesidades de los pueblos? ¿Los saberes de los pueblos?
- ¿Reconoce las necesidades propias de los territorios?

Si bien el concepto de sostenibilidad se ha ido ajustando a las necesidades que han venido surgiendo a lo largo de los años, no logra de manera holística responder a los cuestionamientos que sin lugar a duda hacen parte de las dinámicas que armonizarían y serían un frente a la adaptación de la crisis ambiental. Por tanto, en esta misma relación y para dar respuesta al interrogante que en este apartado se convoca, la relación naturaleza-sociedad estaría relacionada con la sostenibilidad o la sustentabilidad, invitamos al lector a reconocer el concepto que se expondrá en relación a la sustentabilidad y la postura que desde el presente escrito se extiende para responder a esta cuestión.

Para hacer el paso al concepto de sustentabilidad ha de hacerse la aclaración que muchos autores toman como sinónimos los dos conceptos, o le

atribuyen diferencias solamente en la traducción, de esta manera algunos autores como Gómez (1996) indicaban «se hace habitual de referirse a él en América Latina como “desarrollo sustentable”, en tanto que en España, y en muchas de las traducciones oficiales de organismos internacionales se expresa como “Desarrollo Sostenible”, sin que conste ninguna diferencia de significado aparente» (En Ricalde y otros 2005).

En este punto se podría concluir que el concepto usado indiscriminadamente solo apuntaba a reconocer la necesidad de hacer cambios en las maneras de proceder frente a la naturaleza misma y a la vida. Pero para algunos autores, principalmente latinoamericanos, como Leff, (1998, 2000, 2001) Escobar, (1996, 2005) y Ricalde (2005), consideran que desde la sostenibilidad se orienta más hacia el crecimiento económico mas no a la preservación del medio ambiente, el ecosistema, la cultura, la equidad, la naturaleza, etc., lo que no nos permite hablar de otro desarrollo que no sea capitalista acorde al neoliberalismo hegemónico.

De esta forma, surge la idea de la sustentabilidad dada desde «la emergencia a la problemática ambiental que cuestiona al crecimiento económico y a la economía misma por su incidencia y responsabilidad en la degradación ambiental» (Leff, 2009). Si bien la idea de lo sostenible nace de una visión eurocéntrica que termina desligando a los países en vía de desarrollo, es decir dos perspectivas diferentes como lo menciona Ricalde (2005):

El desarrollo sustentable para unos es el de conservar los recursos naturales para sus generaciones futuras y para otros simplemente el de sobrevivir, podríamos decir entonces que la sustentabilidad no se origina a partir de preocupaciones teóricas o académicas, sino que se ubica como un proceso generado por movimientos ciudadanos y sociales, compuesto por ecologistas, campesinos, indígenas, mujeres, consumidores, etc., quienes en diversas partes del mundo han vivido y sufrido los efectos del desarrollo (p. 5).

Cuando se habla de sustentable necesariamente se infiere en relación a la reflexión de las necesidades propias de cada territorio, el cual se separa de la visión única de la relación naturaleza-sociedad como si la sociedad solo encarnara la economía, o en palabras de Leff (2009) «la economía confiesa su falla fundamental: el haberse constituido en franco divorcio y desconocimiento de las condiciones naturales, ecológicas, geográficas y termodinámicas dentro de las cuales opera; es decir, sus condiciones de sustentabilidad» (p. 3).

Es allí donde la sustentabilidad anclada al ambiente y al territorio en sí mismo, presenta una articulación entre la naturaleza y la sociedad y donde

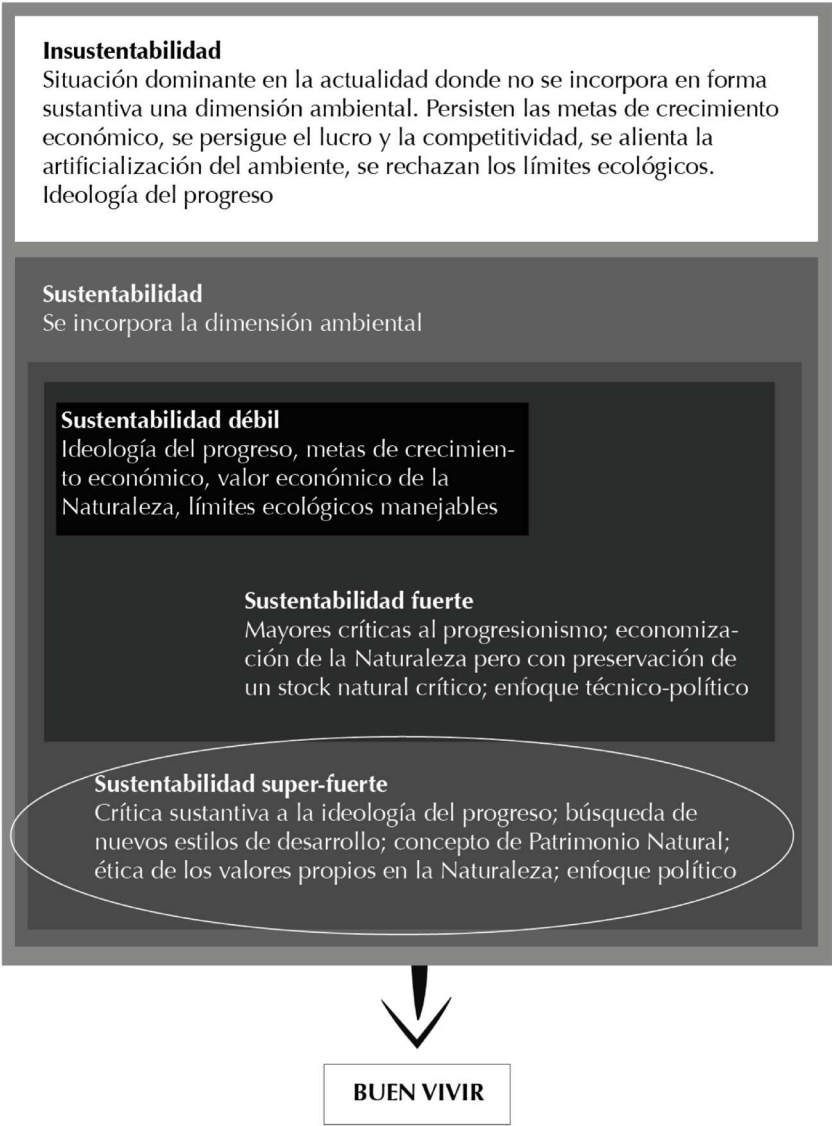
la sustentabilidad es fundada en la relación que guardan las sociedades tradicionales, indígenas y campesinas, con su ambiente (Leff, 2009). Aquí la idea de lo sustentable es fundamentada en el conocimiento y los saberes culturales sobre la riqueza biológica y los potenciales ecológicos de la región, y propende necesariamente en promover una racionalidad ambiental. Y esta racionalidad ambiental en términos de Leff (2000):

«Se plantea cómo la reanudación de procesos en el sentido de la sustentabilidad desencadena nuevos procesos para desarrollar el potencial ambiental, la conformación de nuevas conciencias, la constitución de nuevos actores y la producción de cambios institucionales movilizadores por nuevos valores y racionalidades» (Leff E., 2003, p. 8), como se ve incorporado en la filosofía andina del *Sumak Kawsay*.

El Buen Vivir concibe que cualquier definición de bienestar, de calidad o de (*Sumak Kawsay*) incorpora necesariamente una dimensión ambiental, esta ya no escapa a cualquier análisis de este tipo. No solo se concibe a la naturaleza como sujeto de derecho, sino que además se establece específicamente en un artículo que la restauración de los espacios naturales, de los ambientes degradados, es también un derecho de la naturaleza, que esta tiene el derecho a ser restaurada o recuperada. Este último planteamiento hace que la propuesta además de tener la visión sobre el desarrollo sustentable también puede ser un elemento clave para el desarrollo de la filosofía del Buen Vivir.

De igual manera (Gudynas y Acosta, 2011), plantean que el Buen Vivir se puede definir como una «oportunidad de construir una sociedad diferente, sustentada en la coexistencia de los seres humanos, en su diversidad y en armonía con la naturaleza», basado en el reconocimiento de la diversidad de los valores culturales existentes en cada país y en todo el mundo. El Buen Vivir de los seres humanos solo es posible si la supervivencia y la integridad de la red de la vida de la naturaleza se pueden garantizar. Cuadro 1. Resumen de tendencias según (Gudynas, 2003).

Cuadro 1. Resumen de las principales tendencias en Desarrollo Sostenible y sus vinculaciones (Gudynas, 2003).



Fuente: texto (Gudynas, 2003).

Si bien, desde el punto de vista de la sustentabilidad logra darse una separación fuertemente marcada con la dinámica sostenible, se pone en evidencia la relación intrínseca de la relación naturaleza-sociedad, se propende por el reconocimiento de los territorios, por el reconocimiento del otro, por las manifestaciones de la vida, encaminado a un cambio de pensamiento,

por una conciencia diferente frente a la manera de vivir y de pensar el mundo y de preservar la vida, se contempla el planeta como un todo en el cual se necesita armonía y se requiere darle sentido a la existencia, se promueve entender las formas propias de desarrollo natural, se requiere reconocer las maneras en las cuales operan los sistemas vivos, quita del centro al hombre como especie dominadora y la pone como un igual ante las demás especies vivientes, propone cambiar la manera de ver la naturaleza como un recurso proveedor de materiales, de insumos y propone reconocer esa naturaleza como un punto de reapropiación más consciente y menos depredadora, propone nuevos paradigmas en el conocimiento, convoca a promover cambios en la manera de ver y actuar ante y para el mundo (Vargas, 2015).

Y ahora bien, para dar cierre a este apartado y responder al cuestionamiento en torno a la relación naturaleza-sociedad: ¿una mirada desde la sostenibilidad o la sustentabilidad? Se considera, desde la postura de los autores de este texto, que presentar una visión de esta relación desde la sustentabilidad, es mucho más interesante, necesario y propio entender esta relación desde la sostenibilidad porque implica abrir los brazos a las demás culturas, a la diferencia, al reconocimiento de la otredad, de los territorios y como lo indica Leff (2000), «La sustentabilidad apunta hacia un futuro, hacia una solidaridad transgeneracional y un compromiso con las generaciones futuras. Ese futuro es una exigencia de supervivencia y un instinto de conservación. Pero esta sustentabilidad no está garantizada por la valoración económica que pueda asignarse a la naturaleza ni en ese horizonte de temporalidad restringida que es traducible en tasas de descuento económicas. La sustentabilidad no será tampoco resultado de internalizar una racionalidad ecológica dentro de los engranajes de los ciclos económicos» (p. 5), va más allá, se requiere de poéticas y estéticas para comenzar a escribir la nueva historia como lo menciona Noguera (2016).

Las voces del pensamiento ambiental desde *Abya Yala*

Sin perder la idea de la complejidad ambiental, la tarea es dialogar sobre las voces del pensamiento ambiental desde la *Abya Yala*/Tierra de Florecimiento, es importante revisar el contexto de la cosmovisión como la menciona (Huanacuni, 2015, p. 61), «la visión e interpretación del mundo» es una concepción de la vida y del mundo —desde el sentir—, es una «cultura de vida» donde la principal enseñanza es vivir en armonía y en equilibrio con el entorno, este acto implica un «cuidado», por eso los actos culturales implican un conjunto de conocimientos y creencias que emergen de la relación e interrelaciones con el entorno en la «cultura de la vida».

Es la cosmovisión la cuna de la identidad cultural, y el surgimiento de una relación de «afecto y de respeto con el entorno», se requiere recuperar la memoria —el paradigma perdido— para poder proyectar un futuro deseado y posible, desde la epistemología del sur se habla de la *Pachamama* que es la vida, como una totalidad de lo visible, —*Pacha*: espacio-tiempo con múltiples significados, *mama*=madre tierra— (Huanacuni F, 2015, p. 199).

En el continente de *Adya Yala*, se habla de pueblos originarios, porque se comprende que somos originarios de esta tierra, como nación ancestral, el paradigma es ancestral comunitario, para poder entender entonces el «Buen Vivir» es necesario definir muchos más conceptos, que son representados en la Figura 1. Lo más importante aquí es decir que, el paradigma del cual estamos hablando emerge de la cosmovisión ancestral y tiene diferentes formas de expresión cultural (Huanacuni F., 2015, p. 74).

Figura 1. Conceptos y definiciones necesarias para comprender el Buen Vivir, una visión desde el sur.



(Huanacuni F, 2015, p. 78)

Fuente: construcción propia.

Desde el mundo de la vida, para los pueblos originarios, la historia que se relata es circular y cíclica, toda forma de existencia en la comunidad es importante, la autoridad es un símbolo de servicio, el poder es una relación

entre seres libres e iguales, la visión del mundo es multidimensional e integrada a la vida, pero lo más importante es que hay una relación de equilibrio y armonía, que establece una matriz de paridad y diversidad, conceptos que permiten, desde un diálogo intercultural, redefinir la filosofía del «Buen Vivir» (*Sumak Kawsay*) (Gudynas, 2014, p. 105), en el debate sobre los valores y los derechos de la naturaleza, ecosistema y la *Pachamama*, según (Gudynas, 2014, p. 125), se hace un rompimiento con la perspectiva antropocéntrica y comienza a establecer una relación hombre-naturaleza como un compromiso de responsabilidad de vida en una comunidad social y ecológicamente ampliada, lo que hace que una relación de alta complejidad se base en vínculos de reciprocidad, complementariedad y correspondencia entre humanos y con su entorno.

Para (Noguera, 2016), la crisis de la racionalidad occidental, desde la perspectiva del pensamiento ambiental latinoamericano y principalmente desde el sur, está planteando un giro desde las poéticas —maneras de hacer, de habitar, de vivir—, contrario a los discursos de dominación que han traído como consecuencia una crisis de las ciencias, por la imagen técnica del mundo que imposibilitó el mundo de la vida o de lo vivo, en un sentido crítico del habitar humano y con una significación estética para poder superar el paradigma tecnológico.

La escisión más fuerte de todo este proceso de la crisis de la racionalidad occidental, está en la relación «cultura/naturaleza», no solo por el «modelo» económico/político, institucional/tecnológico, o el de la explotación/devastación de los «Dones de la Naturaleza-DONAS», contrario a Recursos Naturales-RENAS; por las profundas consecuencias que produjo el desarrollo sin límites de la ciencia y la tecnología, y sus grandes repercusiones en todos los ámbitos del conocimiento que influyó sobre el «ethos», —la forma común de vida—. Al introducir el tema de la escisión (Maya, 2007), nos menciona que «El problema ambiental no consiste en transformar sino en no saber transformar», resultado de los procesos de industrialización de la tierra, la urbanización y poblamiento y más allá del sobre/mega/ultra explotación de los dones de la naturaleza estamos en crisis.

Otro concepto que acuña los anteriores —crisis/escisión— es incluir la «estetización», una palabra muy usada en el arte, para hacer lindo algo, pero en el sentido de la cultura/naturaleza, hace referencia al mundo de la vida, a aquella que es definida sin más como la realidad, contrapuesta de esta manera al mundo de la belleza y el arte. La plétora —abundancia excesiva de esa cosa llamada dones de la naturaleza y su relación con la cultura y la humanidad— está en la búsqueda de una nueva forma de habitar la tierra, o mejor, otra manera de habitar la tierra, donde más que «sostener un

desarrollo», podemos sustentar el «Buen Vivir/Vivir Bien», en armonía con la *Pachamama* —Madre Tierra—, asunto que refleja las cambiantes interpretaciones y sensibilidades frente al entorno (Gudynas, 2014).

Para (Gudynas, 2014 y Maya, 1995), al plantear el primero «Los derechos de la naturaleza y políticas ambientales» y el segundo «La fragilidad ambiental de la cultura», como consecuencia de una historia anclada a la antigua racionalidad preambiental, donde se habla de un reduccionismo ecologista y una falta de conciencia ambiental, permite hablar de fragilidad, provocada por la superación de los límites de los *DONAS*, más aún si al interpretar el pasado y construir las historias de vida en el presente, el término «cultura», surge como una emergencia de la naturaleza, aflorando las diásporas —dispersión de grupos sociales, principalmente étnicos y religiosos, que abandonan su procedencia originaria y encontrándose repartidos por el mundo—, de una comunidad social y ecológicamente ampliada, que a su vez, está insertada en un contexto ambiental y territorial, para poder construir maneras de adaptación, estos cambios culturales pueden ser invisibles, difícil de medir, pero es quizá la fisura de mayor complejidad al transitar por la evolución del hombre.

Por otra parte (Vargas, 2015) afirma que en la visión andina del Buen Vivir, la conexión con la naturaleza resulta esencial y de ella se desprende la mayor parte del equilibrio y armonía social y ambiental de esa propuesta. Así mismo decir «vivir en armonía con la naturaleza» no significa que no hay problemas, controversias y dificultades entre los seres humanos y la naturaleza, quiere decir que no hay una visión de separación o de división entre el ser humano y la naturaleza, sino que la naturaleza y la naturaleza extra-humana son lo mismo, o que el ser humano es parte o continuidad de la naturaleza. Es decir, en una visión integradora y no excluyente o demarcatoria entre lo humano y la naturaleza, como lo hace el paradigma occidental.

Por su parte (Hernández, 2009), plantea que el Buen Vivir es un concepto globalizante, pues así es de algún modo, la manera de ser de los indígenas, donde vivir bien no significa vivir mejor. También resalta la concepción de la naturaleza como sujeto de derecho, algo que se aleja transversalmente de la tradición jurídica occidental. Dotar de derechos a la naturaleza es algo sustantivo porque rompe con la vieja tradición del pensamiento o la economía occidental, que ven a la naturaleza como un recurso. Esta ahora pasa a ser un sujeto y un actor del desarrollo. En este sentido la educación ambiental como proceso constante de construcción colectiva podría ser un elemento clave para el cambio de paradigma frente a la visión capitalista y utilitarista que se tiene sobre la naturaleza.

Siguiendo a (Hernández, 2009) toma lo planteado por Eduardo Gudynas donde dice que el Buen Vivir concibe que cualquier definición de bienestar, de calidad o de *Sumak Kawsay* incorpora necesariamente una dimensión ambiental, esta ya no escapa a cualquier análisis de este tipo. No solo se concibe a la naturaleza como sujeto de derecho, sino que además se establece específicamente en un artículo que la restauración de los espacios naturales, de los ambientes degradados, es también un derecho de la naturaleza, que esta tiene el derecho a ser restaurada o recuperada. Este último planteamiento hace que la propuesta además de tener la visión sobre el desarrollo sustentable también puede ser un elemento clave para el desarrollo de la filosofía del Buen Vivir.

De igual manera (Gudynas y Acosta, 2011), plantean que el Buen Vivir se puede definir como una «oportunidad para construir otra sociedad sustentada en la convivencia del ser humano en diversidad y armonía con la naturaleza, a partir del reconocimiento de los diversos valores culturales existentes en cada país y en el mundo» (p. 103). El Buen Vivir de los seres humanos solo es posible si se garantizan la supervivencia y la integridad en la red de la vida de la naturaleza.

Estos autores sostienen que, desde el punto de vista conservacionista para lograr el Buen Vivir, es necesario hacer la transición sin problemas de un modelo económico de crecimiento, basado en gran parte en el agotamiento de los recursos naturales, a otro modelo que termina la pobreza al tiempo que mejora la inclusión social, la protección del medio ambiente y la comunidad *building*. Según la posición conservacionista, la estrategia extractiva es ilógico y directamente contradice la filosofía del Buen Vivir ya que se guía por una visión productivista de bienestar.

El final de un nuevo comienzo

El ambiente es un paradigma complejo, que se visibiliza por la manera como la sociedad moderna ha reaccionado a la crisis planetaria, como dice (Noguera, 2016), la principal escisión fue la relación *cultura/naturaleza* y con ella la gesta de todas las diferencias entre sujeto/objeto y las claras evidencias de una desigual en el mundo de la vida y en las formas de dominación, se disparan las diásporas y se desmejora la forma de habitar el planeta.

Con el paradigma de la modernidad, que remplazó el paradigma comunitario (Huanacuni, 2015), las problemáticas ambientales son un total desafío para esta generación, desde su compleción por la complejidad que lo rodea, según (Capra, 2006), existe un camino ya escrito como *La trama de*

la vida, sus ideas se pueden resumir en el Mapa conceptual No. 1. Ideas fuerza de Fritjof Capra (2006), para introducir la crisis de percepción y las categorías de análisis, en la ruta de una dinámica no-lineal, que en los años setenta-ochenta se conoce de manera general como teoría de la complejidad, un hallazgo significativo en la comprensión de la vida.

Pero es (Morin E., 2007), quien plantea «¿Hacia dónde va el mundo?», la explicación requiere abordar analíticamente el mundo, pero al hacerlo así surge la escisión hombre/naturaleza —ciencias sociales, ciencias naturales—, esta fragmentación impide operar con visión holística, dado que las complejidades son conjuntas (Morin E. 1999, p. 2).

Las dos visiones, la de Morin (1999 y 2007) y la de Capra (2006), permiten la emergencia de una categoría importante para la comprensión del mundo de la vida o de lo vivo: la complejidad, la carga de esta categoría está en el enfoque de comprensión para el trabajo, es decir, 1) problemas ambientales, 2) soluciones ambientales, 3) derechos humanos, 4) tecnologías apropiadas entre otros, donde las ciencias y la tecnología, que partan de la imposibilidad de *garantías de infinito y predecible*, el verdadero problema es que no existe ninguna tradición cultural que haya podido prever por sí sola todas las respuestas que exigen los problemas que planeta (Corbetta, Sessano, y Krasnanski, 2012), dice estos autores, citando a (Funtowicz y Ravetz, 1993):

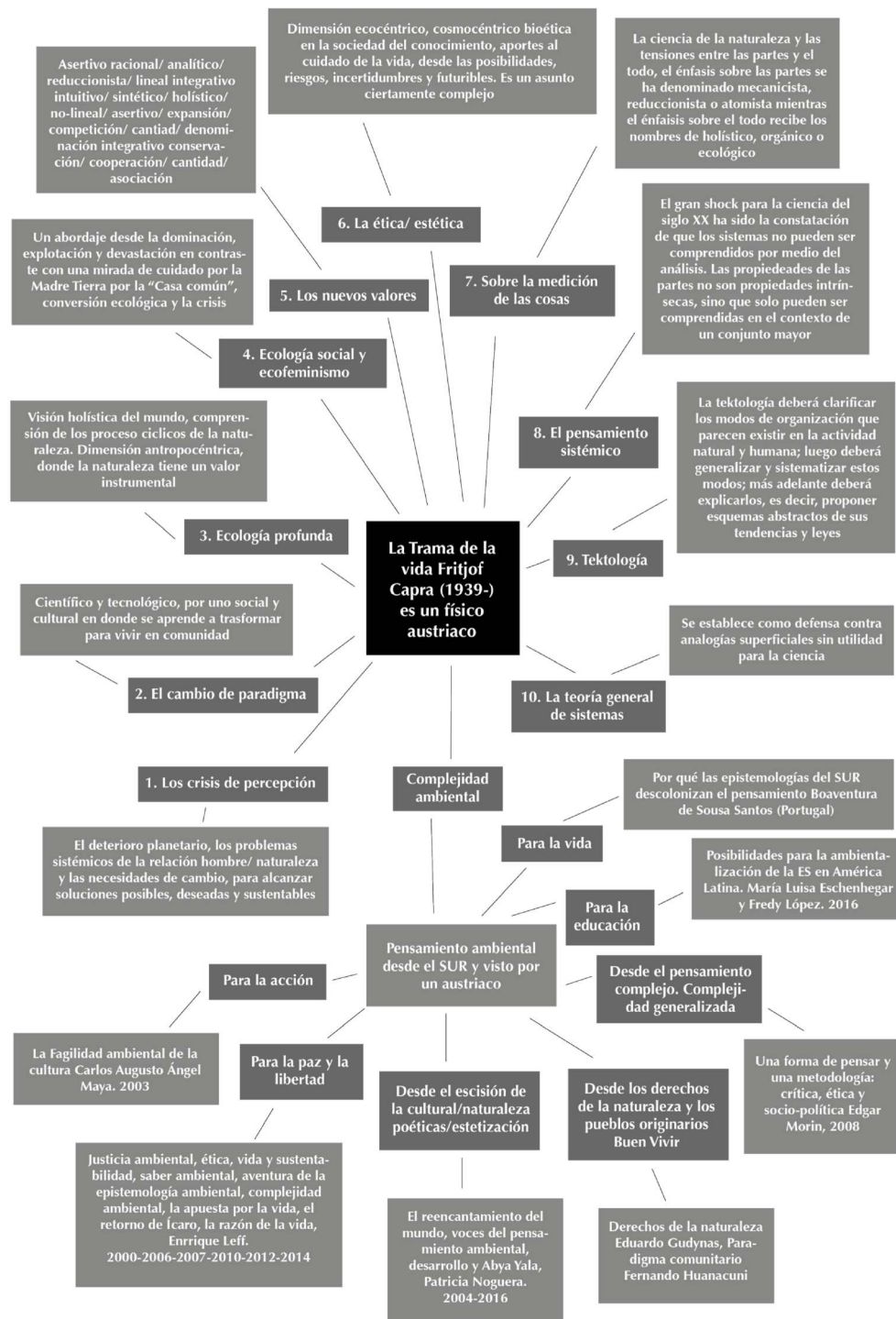
El único modo de abordar los nuevos problemas ambientales globales, tiene que ver con la construcción de una metodología de investigación —una ciencia— que sea apropiada para las condiciones contemporáneas. Cuando los factores son inciertos, hay valores en disputa, los riesgos son altos y las decisiones urgentes, solo una «comunidad de pares extendida», compuesta por todos aquellos afectados por un tema en concreto, estarán preparados para entrar en un diálogo y tener posibilidades de arribar a soluciones (Funtowicz y Ravetz, 1993).

Mapa conceptual: Ideas fuerza (Capra, 2006), para introducir la crisis de percepción y del mundo de la vida desde la teoría de la complejidad.

Sostenibilidad/ sustentabilidad una mirada diferenciadora desde el pensamiento ambiental latinoamericano, Claudia M. Cardona. 2017

Ideas fuerza de Capra (2006), para introducir la crisis de percepción y del mundo de la vida desde la teoría de la complejidad

Bogotá D.C - Colombia



Ahora bien, se propone en este apartado abordar los supuestos del pensamiento ambiental latinoamericano desde el cual se pueda evidenciar o establecer una visión diferenciadora entre la sostenibilidad y sustentabilidad, pero el lector podría inquietarse y preguntarse: ¿por qué es necesaria la postura desde el pensamiento ambiental latinoamericano?, ¿es necesaria esta visión diferenciadora?, y, ¿se reconoce el pensamiento ambiental latinoamericano desde uno de estos dos supuestos? Para responder a estos interrogantes, es necesario construir una conceptualización en torno al pensamiento ambiental latinoamericano, y en este sentido se consideran relevantes las construcciones que hace algunas décadas se han venido construyendo en el territorio latinoamericano y por investigadores latinoamericanos como en el caso de Leff (2009) quien resalta la necesidad de un pensamiento diferenciador desde Latinoamérica e indica: «América Latina ha seguido paso a paso la transformación civilizatoria desencadenada por la crisis ambiental, en un ritual reflexivo, de apropiación e identificación crítica» (p. 4).

Si bien investigadores como Ángel Maya (1995) muestran las relaciones profundas entre las culturas y los ecosistemas y cómo las culturas que han logrado comprender mejor la naturaleza ecosistémica, son las culturas que siguen presentes en la tierra (Noguera, 2007, p. 8), y pone en manifiesto que el actuar del ser humano en relación a la naturaleza no está dada desde una lógica mecanicista, en este sentido el devenir de esta estrecha relación asumiría los modos de vida de las dos instancias proponiendo una relación armónica entre los ecosistemas y el propio ser humano. Es interesante cómo Ángel Maya establece esa relación intrínseca entre la comprensión misma de la naturaleza para el mantenimiento de la vida humana; en este sentido se puede precisar en palabras de Leff (2009):

El pensamiento ambiental latinoamericano que se va configurando en un repensar el mundo desde las raíces ecológicas y culturales de nuestros territorios, nace de un debate en el campo del pensamiento mismo, de las maneras en que se expresa la crisis ambiental y en el terreno de las estrategias de poder en el saber en que se debaten los sentidos del ambientalismo y de la sustentabilidad (p. 5).

Al reconocer la dinámica ambiental desde los propios saberes y necesidades de los territorios de América Latina, surgen nociones de reflexión en torno al ambiente desde el punto de vista de la naturaleza y la sociedad (Escobar, 1995; Leff, 2009). Si bien no es impropio mencionar que

la construcción de conocimiento alrededor del ambiente establece pensar desde una dinámica ambiental que promueva la construcción de una sociedad un tanto diferente, en este sentido y en la preocupación misma por el ambiente, se gesta la epistemología ambiental que permite una demarcación entre estas vertientes del ecologismo y el ambientalismo latinoamericano, desde donde es posible marcar la diferencia entre el concepto de sustentabilidad y el discurso del Desarrollo Sostenible. (Leff, 2009) agrega en este mismo sentido: «Una de las vertientes más ricas del ambientalismo latinoamericano es el estudio de las relaciones entre cultura y naturaleza».

De esta manera la apuesta del pensamiento ambiental latinoamericano se instaura en coherencia con las dinámicas de la sustentabilidad otorgándole gran relevancia, haciendo énfasis en una sustentabilidad fundada en las relaciones que guardan las sociedades tradicionales, indígenas y campesinas, con su ambiente y, en el conocimiento y los saberes culturales sobre la riqueza biológica y los potenciales ecológicos de la región (Leff, 2009, p, 11).

Por lo tanto, recordando los cuestionamientos que se han planteado al inicio de este apartado, es innegable que los pensamientos plasmados hace más de 30 años en el pensamiento ambiental latinoamericano, son necesarios para comprender la sustentabilidad, reconocen los patrones para diferenciarla de los procesos sostenibles que ligan más aspectos ecológicos que, si bien proporcionaron reflexiones necesarias en su momento, responden a preocupaciones más eurocéntricas. Por tanto «la confrontación de los modelos productivistas con estas nuevas estrategias de una agricultura sustentable, que están constituyendo nuevos paradigmas y actores sociales en la construcción de la sustentabilidad» (Leff, 2009, p, 11).

Así mismo, «el desarrollo sustentable apunta hacia un cambio del énfasis en este favor de la necesidad de cambio cultural. En un caso se trata de impulsar el desarrollo evitando la tragedia ambiental, en el otro, se trata de crear una cultura acorde con las ofertas y posibilidades del medio» (Ángel Maya, 1995). De esta manera parece ser evidente que la postura de sustentabilidad aquí expuesta nace o se gesta desde los propios postulados del pensamiento ambiental latinoamericano, se invita al lector a reflexionar en torno a la construcción misma de la sustentabilidad dada desde un cambio no solo en las maneras de ver el mundo, sino de actuar en la relación misma que se establece, ha propender por un cambio cultural en la sociedad, a reflexionar sobre nuestros territorios, sobre la otredad, la diferencia, los saberes ancestrales y culturales.

Invitamos a ser actores en las dinámicas ambientales del planeta el cual habitamos, del planeta que hoy es nuestro hogar, de tal manera que al hablar

del Buen Vivir y la Tierra de Florecimiento *Abya Yala*, se definan conceptos necesarios para comprender la complejidad ambiental que construye esta filosofía de vida.

Conclusiones

Se reconoce que a lo largo de la historia el paso entre sostenibilidad y sustentabilidad ha estado permeado por diversas discusiones e interpretaciones que han llevado a mantener posturas diferentes en varios autores, aun así desde el presente escrito se reflexiona de manera general en relación a las dinámicas que podrían diferenciar estos dos conceptos y se concluye que la dinámica de naturaleza-sociedad permite establecer diferencias concretas entre los dos conceptos que se afianzan de manera total desde la postura del pensamiento ambiental latinoamericano, que resulta siendo gestor de una filosofía ambiental, de una epistemología ambiental que reflexiona de manera holística sobre los territorios, es un orgullo reconocer autores como Enrique Leff (2009), Arturo Escobar (1995), Augusto Ángel Maya, Gabriel Leal (2004), Patricia Noguera de E (2007), Bermejo (2014), colombianos que han pensando desde el SUR, que han trabajado en la construcción de conocimientos que reconocen el territorio latinoamericano y que ponen en escena reflexiones y acciones desde nuestros propios sentires, visiones y necesidades.

Referencias

- Bermejo, R. (2014). *Del Desarrollo Sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como Biomimesis* (Vol. 1). Hegoa Ediciones.
- Brown, L. R., y Rincón-Traductor (2010). *Movilizar para salvar la civilización: Plan B 4.0* (Vol. 1). (G. G. Rincón, Trad.) Bogotá: CEID: Centro de Estudios para el Desarrollo Sostenible.
- Capra, F. (2006). *La trama de la vida: una perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona: Anagrama.
- Carrizosa-Umaña, J. (2000). *¿Qué es ambientalismo? La visión ambiental compleja*. México: PNUMA.
- Carrizosa, U. J. (2003). *Colombia de los imaginarios a lo complejo: reflexiones y notas a cerca de ambiente, desarrollo y paz*. Bogotá-Colombia: IEA-UN-Colombia.
- Carrizosa, U. J. (2014). *Colombia Compleja*. Bogotá: Jardín Botánico de Bogotá. José Celestino Mutis y la Alcaldía Mayor de Bogotá.

Corbetta, S., Sessano, P., y Krasnanski, M. (2012). Educación Ambiental (EA), Formación Docente y TIC's: el desafío complejo de una triple articulación. Hacia la definición de un espacio transversal. *Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación*.

Eschenhagen, M. L., y López-Peréz, F. (2016). *Posibilidades para la ambientalización de la educación superior en América Latina: propuesta teórica y experiencias*. (S. E. Medellín, Ed.) Medellín, Antioquia, Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana.

Escobar, A. (1995). Dinero, desarrollo y ecología. *Ecología política*. El desarrollo Sostenible., (pp. 7-25).

Gudynas, E. (2014). *Derechos de la naturaleza y políticas ambientales* (Vol. 1). Bogotá, Colombia: Colección Pérez Arbeláez-Serie Debates Ambientales.

Guillaumín, T. A. (2006). Cap. 7 Hacia una Pedagogía de la Complejidad. En R. M. Santos, Guillaumín, a. Tostado, y S. I. Ediciones Octaedr (Ed.). México-España: Universidad Veracruzana de México y Universidad de Santiago de Compostela.

Huanacuni, F. (2015). *Vivir Bien/Buen Vivir: filosofía, políticas, estrategias y experiencias de los pueblos ancestrales* (CAOI, Ed.). La Paz, Bolivia: Instituto Internacional de Integración III-CAB.

Leal, G. (2004). *Introducción al Eco-urbanismo*. Ediciones ECO.

Leal, J. (2005). *Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencia*. Santiago de Chile: División de Desarrollo Sostenible y asentamiento humano. CEPAL-Naciones Unidas.

Leff, E. (2002). *Ética, vida, sustentabilidad*. México: PNUMA.

Leff, E. (2003). La Ecología política en América Latina: Un Campo en Construcción. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana* 2(2), (pp. 125-145).

Leff, E. (2006). *Aventuras de la Epistemología Ambiental*. México: Editorial Siglo XXI.

Leff, E. (2009). Pensamiento ambiental latinoamericano: patrimonio de un saber para la sustentabilidad. *VI Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental*. Buenos Aires.

Maya, A. Á. (1995). *La fragilidad Ambiental de la cultura*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Maya, A. Á. (2007). *Desarrollo Sustentable: aproximaciones conceptuales*. Obtenido de http://garritz.com/andoni_garritz_ruiz/documentos/Lecturas.CS.%20Garritz/

- Morin, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Francia: UNESCO.
- Morin, E. (2007). *¿Hacia dónde va el mundo? - Où va le Monde* (de la traducción: Álvaro Malaina Martín, 2011-Castellano ed.). Francia: Editions de L'Herme.
- Noguera, A. P. (2016). *Voces del Pensamiento Ambiental: tensiones críticas entre desarrollo y Abya Yala*. (U. N. Colombia, Ed.) Bogotá, Colombia.
- Noguera, A. P. (2007). Complejidad Ambiental: Propuestas éticas emergentes del pensamiento ambiental latinoamericano. *Revista Gestión y Ambiente*, 10(1).
- Terrón-Amagón, E. (2013). *Hacia una educación ambiental crítica que articule la interculturalidad: Modelo Pedagógico y Didáctico* (Vol. 1). México: Horizonte Educativo.
- Vargas, H. (2015). *Calidad de vida a través del Sumak Kawsay y el decrecimiento: Una visión desde las transdisciplinariedad* (Primera edición ed.). México D.F.: Torres Asociados.

Visión anglosajona sobre la relación educación y ambiente en el contexto universitario

Yamile Pedraza-Jiménez
William Manuel Mora Penagos

Resumen: Este texto nace como parte del proyecto de tesis doctoral *La interdisciplinariedad en un proceso de ambientalización curricular en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia* de la línea de Inclusión de la Dimensión Ambiental en Educación en Ciencias del Doctorado Interinstitucional de Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Busca describir la visión anglosajona sobre la relación educación y ambiente en el contexto universitario encontrada en la revisión de antecedentes de algunos textos en literatura inglesa existentes en handbooks. La visión anglosajona del campo ambiental en educación, conocida comúnmente como Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) es un enfoque que todo investigador de la Educación Ambiental revisa para reflexionar la pertinencia o crítica de su aplicación. A la EDS se le ha dado gran importancia desde los diferentes organismos internacionales del campo ambiental como una visión que determina rutas políticas globales y locales, tal como se evidenció al establecer la década de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014 UNESCO), hecho que hace que sea un referente conceptual y teórico a ser analizado para la toma de decisiones cuando una universidad decide asumir un compromiso ambiental en otros contextos como el latinoamericano.

Abstract: This text originates as part of the doctoral thesis *Interdisciplinarity in a Process of Curricular Environmentalization at the Pedagogical and Technological University of Colombia*. The thesis is developed within the Line of Inclusion of the Environmental Dimension in Education in Sciences of the District University Francisco José de Caldas. The paper aims to describe the Anglo-Saxon view on the relationship between Education and the environment in the university context found in the background review of some texts in English literature in handbooks. The Anglo-Saxon vision of the environmental field in education, commonly known as Education for Sustainable Development (EDS), is an approach that every Environmental Education researcher reviews to reflect on the relevance or criticism of its application. The different international environmental agencies have attached great importance to EDS, as a means of determining global and local political routes, as evidenced by the establishment of the decade of Education for

Sustainable Development (2004-2014 UNESCO). Makes it a conceptual and theoretical reference that must be analyzed for decision making when a university decides to assume an environmental commitment in other contexts such as Latin America.

Resumo: Este texto nasce como parte do projeto da tese doutoral La interdisciplinarietà en un proceso de ambientalización curricular na Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia da linha de inclusão da Dimensão Ambiental em Educação em Ciências do Doutorado Interinstitucional de Educação da Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Busca descrever a visão anglosajona sobre a relação educação e ambiente no contexto universitário encontrada na revisão de antecedentes de alguns textos em literatura inglesa existentes em Handbooks. A visão anglosajona do campo ambiental em educação, conhecida comumente como Educação para o Desenvolvimento sustentável (EDS) é um enfoque que todo pesquisador da Educação Ambiental revisa para refletir a pertinência ou crítica de sua aplicação. À EDS tem-se lhe dado grande importância desde os diferentes organismos internacionais do campo ambiental como uma visão que determina rotas políticas globais e locais, tal como evidenciou-se ao estabelecer a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2004-2014 UNESCO), feito que faz com que seja um referente conceitual e teórico a ser analisado para a tomada de decisões quando uma universidade decide assumir um compromisso ambiental em outros contextos como o Latino-americano.

Introducción

En la actualidad existe un gran debate entre la visión de Educación Ambiental (EA) propuesta inicialmente desde las conferencias internacionales de Estocolmo 1972, Belgrado 1975, Tbilisi 1977 y la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) institucionalizada en 1992 con su reconocimiento internacional en la Agenda 21 de la *Cumbre de la Tierra* en Río de Janeiro (CNUMAD-ONU, 1992). Por un lado, los opositores de la EA, la reducen a *ambientalismo* verde y le atribuyen que su introducción en la escolaridad ha sido a través de una racionalidad instrumental y netamente ecológica. Los defensores de la EA indican que dicha oposición proviene de los diferentes discursos económicos que la han minimizado por no servir a intereses particulares y que pretenden desconocer su evolución histórica crítica y holística, la EA es un proceso social que se construye con diálogo en contextos diversos (González Gaudiano, 2008).

Por otro lado, los defensores de la EDS afirman que esta es un estadio superior de la EA y una propuesta que indica superar las ideologías ambientalistas. Mientras los críticos de la EDS advierten que es una apuesta apresurada de intereses de los países desarrollados y de oportunistas con diferentes agentes que fomentan una pugna política por las rutas geopolíticas del petróleo, por esta razón los países han de tener cuidado y cuestionar la adopción de modelos educativos fundamentados en la EDS que no correspondan a su contexto (González Gaudiano, 2008).

Dentro de otros argumentos, en la búsqueda por posicionar la EDS, se sostiene que, la EA ha fracasado en la consecución de sus objetivos, ya que ha estado dominada por un paradigma de investigación subyacente, que se caracteriza por la visión científica del mundo (Robottom & Hart, 1993; Gough, 1997; Howsworth, Thomas, & Hegarty, 2013). Mientras la EDS, ha evolucionado para cerrar la brecha, que aspira integrar las cuestiones sociales, económicas, políticas y ambientales (Tilbury & Cooke, 2005; Howsworth, Thomas, & Hegarty, 2013).

Con la advertencia de la disputa entre la EA y la EDS en este escrito se expondrá, con propósito informativo, la postura anglosajona que comprende la EDS y del surgimiento del campo emergente de la ciencia de la sostenibilidad y se develará además cómo se realiza la inclusión y las propuestas de evaluación de estos enfoques en las universidades. La información procede de la revisión, traducción y síntesis de la literatura en inglés que se encuentra compilada en International Handbook (2013):

- a. *Sustainability Assessment Tools in Higher Education Institutions: Mapping Trends and Good Practices Around the World* (Herramientas de Evaluación de la sostenibilidad en instituciones de educación superior: Mapeo de tendencias y buenas prácticas en el mundo). 1) *Sustainability Science and Education, for Sustainable Development: in Universities: A Way for Transition* (Ciencia de la sostenibilidad y Educación para el Desarrollo Sostenible en las universidades: una forma de transición) (Disterheft, Caeiro, Miranda Azeiteiro, y Leal Filho, 2013). 2) *Integrating Sustainability into the University: Past, Present, and Future* (Integración de la sostenibilidad en la universidad: pasado, presente y futuro) (Amador y Padrel Oliveira, 2013). 3) *Sustainability Assessment: The Role of Indicators* (Evaluación de la sostenibilidad: el papel de los indicadores) (Ramos y Moreno Pires, 2013).
- b. *Research on Environmental Education: 1) Sustainability Education. Theory and Practice* (Educación en sostenibilidad. Teoría y práctica) (Howsworth, Thomas, & Hegarty, 2013).

Para orientar al lector, este texto comprende tres apartados, donde se exponen la perspectiva de los compiladores en mención de los handbooks A) y B). Se incluyen y respetan citas de referencia consolidados en los los textos originales¹ por los compiladores y considerados de relevancia para esta síntesis:

- Parte I. Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), Ciencia de sostenibilidad, su papel en las universidades, aspectos: históricos, curriculares y pedagógicos (Disterheft, Caeiro, Miranda Azeiteiro, & Leal Filho, 2013); (Amador y Padrel Oliveira, 2013) y (Howsworth, Thomas, & Hegarty, 2013).
- Parte II. Algunos hitos en la política de decisiones sobre sostenibilidad en la educación superior (Disterheft, Caeiro, Miranda Azeiteiro, & Leal Filho, 2013).
- Parte III. El papel de los indicadores de sostenibilidad en la universidad (Ramos & Moreno Pires, 2013).

Parte I. Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), Ciencia de la sostenibilidad, su papel en las universidades, aspectos: históricos, curriculares y pedagógicos

Educación para el Desarrollo Sostenible (Disterheft, Caeiro, Miranda Azeiteiro, & Leal Filho, 2013)

Se indica que a nivel mundial el debate sobre el DS también ha iniciado la discusión sobre un concepto educativo que ayude a alcanzar los objetivos de la sostenibilidad, denominado: la Educación del y para el Desarrollo Sostenible (EDS). Como ya se mencionó, en la introducción, este término comenzó a ser institucionalizado en 1992 con el reconocimiento internacional de la Agenda 21 punto 36 sobre la educación en la Cumbre de la Tierra de la ONU en Río de Janeiro (CNUMAD, 1992). En este sentido también, el informe *Educación para un futuro sostenible* (UNESCO, 1997), manifestó la necesidad de una reorientación de la educación en todos los sectores y los principios fundamentales de la EDS como principio orientador. Se destacó como proceso de institucionalización mundial, el lanzamiento del Decenio de las Naciones Unidas sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014).

A partir de estas orientaciones internacionales se indicó que el concepto EDS tendría que ser abordado en todos los niveles educativos, desde pre-escolar hasta la vida primaria, secundaria y superior. La EDS se compone de diferentes objetivos de aprendizaje, contenidos, focos y enfoques

1 Los textos originales de los hanbooks, recopilan una gran revisión documental e investigación para argumentar un panorama amplio de cada temática.

pedagógicos a pesar de tener vínculos claros con la EA, autores como Dis-terheft, Caeiro, Miranda Azeiteiro, & Leal Filho (2013) señalan que la EDS va mucho más allá de la EA y trata de:

- Promover y mejorar la calidad de la educación que se dirige a la adquisición de conocimientos, habilidades y valores de los ciudadanos, para la posibilidad de mejorar su calidad de vida.
- Reorientar los planes de estudio —repensar y reformar la educación—.
- Aumentar la conciencia pública hacia el concepto de DS.
- Capacitar a la fuerza de trabajo para una mejor comprensión de la EDS integrándola al currículum.

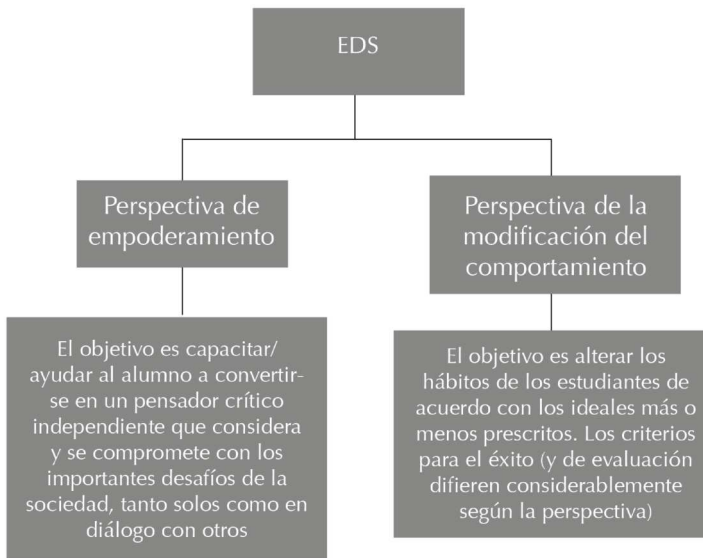
La EDS también puede presentar múltiples formas de conocimientos. Este concepto en algunas ocasiones puede confundirse con: Educación de la Tierra; Educación Ambiental y del Desarrollo; Educación Ambiental para la Sustentabilidad; Educación para un Futuro Sostenible; La Educación como Sustentabilidad; y Educación para el Desarrollo Sostenible, entre otros. Por una parte, los estudiosos de la EDS distinguen entre:

- a. La educación *sobre* el Desarrollo Sostenible: se refiere principalmente a la transferencia de conocimientos sobre DS, transmitir hechos sobre los conceptos de sostenibilidad sin cuestionar supuestos existentes.
- b. La Educación *para* el Desarrollo Sostenible: subraya la percepción de un proceso de aprendizaje, centrándose más en un enfoque transformador de la educación.

Por otro lado, referentes internacionales reportados presentan dos enfoques, dirigidos a diferentes resultados de aprendizaje (Imagen 1.).

1. La perspectiva empoderamiento se centra en capacitar a los estudiantes a hacer críticas independientes —pensadores—. Comprende un enfoque de «promover/facilitar los cambios en lo que hacemos»; es decir la promoción de conductas y formas de pensar.
2. La perspectiva de la modificación de conducta se esfuerza para los cambios en los hábitos. Se refiere a un enfoque de fortalecimiento de la capacidad de pensar críticamente y la exploración de las contradicciones inherentes a una vida sostenible. Esta es de importancia para los autores, ya que nuestro futuro a largo plazo dependerá al menos sobre el cumplimiento en ser entrenado para hacer lo correcto a la hora de tomar decisiones y eso dependerá de nuestra capacidad para analizar, cuestionar alternativas y negociar nuestras decisiones; los escenarios futuros son inciertos y solicitan en general poder abordar nuevos retos sistémicamente.

Imagen 1. Enfoques dirigidos a la EDS



Fuente: Traducción de McKeown *et al.*, 2006; Barth & Michelsen 2013; Disterheft, Caeiro, Miranda Azeiteiro, & Leal Filho 2013.

De esta manera la visión anglosajona afirma que la EDS, ha evolucionado para cerrar la brecha, que aspiran a integrar las cuestiones sociales, económicas, políticas y ambientales (Tilbury & Cooke, 2005; Howsworth, Thomas, & Hegarty, 2013). Por tanto, las pedagogías de EDS deben fomentar la capacidad de crítica y reflexión para integrar los saberes ecológicos, económicos, sociales y políticos. Estas pedagogías pueden ser arraigadas en conceptos educativos ya existentes, como el aprendizaje basado en problemas, aprendizaje social, el aprendizaje situado (Disterheft, Caeiro, Miranda Azeiteiro, & Leal Filho, 2013).

La ciencia de la sostenibilidad (Disterheft, Caeiro, Miranda Azeiteiro, & Leal Filho, 2013)

La ciencia de la sostenibilidad es un campo científico relativamente joven y su definición sugiere algunos enfoques (Kates *et al.*, 2001; Rapport 2007; Kauffman 2009; Lang *et al.*, 2012; Jaeger 2009):

- Investiga las interacciones complejas y dinámicas entre los sistemas naturales y humanos y cómo estas se pueden transformar de manera sostenible basándose en una perspectiva a largo plazo.
- La ciencia de la sostenibilidad se refiere a múltiples ciencias que abordan

en común el tema de la reconciliación de los objetivos de desarrollo en sociedades con límites ambientales del planeta a largo plazo.

- No tiene una definición común, por esto los estudiosos suelen referirse a sus principales características o conjunto de principios así: 1) su transdisciplinariedad; 2) la prestación de un análisis integrado; 3) su dirección hacia la acción.
- Abarca la interacción de los procesos globales con las características ecológicas y sociales de los lugares y sectores particulares; integra efectos de los procesos clave a través de toda la gama de escalas desde lo local a lo global, y logra avances fundamentales en nuestra capacidad para hacer frente a cuestiones tales como el comportamiento de los sistemas complejos, de auto-organización, así como las respuestas de gobernar e interactuar múltiples tensiones del sistema naturaleza-sociedad.

La ciencia de la sostenibilidad, puede ser vista como un medio para cerrar la brecha entre la ciencia y la sociedad vinculando el conocimiento a la acción para la sostenibilidad. Estas ideas abarcaron los principios de la EDS, a un campo emergente de la ciencia de la sostenibilidad.

Revisar la historia de las universidades en una educación sostenible (Amador & Padre Oliveira, 2013)

Para comenzar, la universidad, en general, proveniente de la perspectiva de Humboldt incluye los conceptos de: a) autonomía y libertad académica; b) la búsqueda del conocimiento como base de la cultura y de la civilización; y c) la unidad de la docencia y la investigación. La universidad pensada desde el enfoque de Humboldt evita la posibilidad de la influencia de la política, económica o religión en sus decisiones institucionales. Mientras la universidad, de enfoque imperial, creada por Napoleón, indica un sistema controlado por el Estado, por una jerarquía incrustada dentro de la llamada función pública, en lugar de estar gobernada por una entidad autónoma, por tanto, desde su origen fue influenciada por los acontecimientos europeos e internacionales, que a la postre la convirtieron en una institución para responder a las demandas externas requeridas por cada reforma que proponga el Gobierno en ejercicio.

Desde una mirada pragmática las universidades de todo el mundo tienen dos funciones fundamentales y estas son la docencia e investigación. El papel de las universidades en la sociedad es tan importante en el siglo XXI como lo fue en la Edad Media y la pregunta que siempre está en consideración es: ¿qué tipo de habilidades deben adquirir los estudiantes, en la universidad? Sin embargo, al analizar la perspectiva misional de estas, es evidente que existe una brecha entre los principios ideológicos y los aspectos prácticos que requiere la sociedad de ellas. Las universidades con frecuencia parecen

evitar un mayor compromiso con este proceso y prefieren ser vistas como una plataforma neutral (Amador & Padrel Oliveira, 2013).

Hoy en día la mayoría de las universidades europeas son instituciones nacionales, en agudo contraste con Estados Unidos, donde los colegios o universidades pueden ser privados o controlados con financiación federal indirecta del Estado. Los gobiernos cada vez están más involucrados en los procesos de educación. Esto se ha caracterizado por un cambio fundamental en el contrato social entre las universidades y el Estado, los últimos ahora tienen expectativas más específicas respecto a los resultados buscados de las primeras.

Estudios de Martín (2012) y Hemlin *et al.*, (2008), señalan que nos estamos moviendo hacia una sociedad más intensiva basada en el conocimiento, lo que requiere la innovación de este, para que aporte a las intenciones de los gobiernos. Por esta razón, la misión de la investigación de las universidades es significativa, ya que, en última instancia, proporciona una mejora en la sociedad, dada la estabilidad que surge de una mano de obra cualificada que permita el crecimiento económico. Las universidades como motores de la economía requieren necesariamente la adopción de un conjunto de principios que están destinados a maximizar el valor económico de sus funciones: la investigación y la docencia. Por tanto, se han de considerar dos principios en los proyectos de investigación universitarios: el deseo de la producción de conocimiento, y la maximización de la economía con este (Amador & Padrel Oliveira, 2013).

El papel de la ciencia de la sostenibilidad y la EDS dentro de la transición a universidades sostenibles (Howsworth, Thomas, & Hegarty, 2013; Disterheft, Caeiro, Miranda Azeiteiro, & Leal Filho, 2013; Amador & Padrel Oliveira, 2013)

Se ha de esperar, en un modelo globalizado, que la contribución de la universidad a un futuro más sostenible involucre la educación y la enseñanza más allá de forzar el conocimiento y que los estudiantes acepten el mismo. Tiene más que ver con la comprensión del mundo y con la capacidad de razonar, por tanto, las universidades tienen un papel clave que desempeñar para ayudar a mover la sociedad hacia una existencia más sostenible (Howsworth, Thomas, & Hegarty, 2013) y se propone, a la universidad, como fundamentos orientadores para la sostenibilidad, la aplicación de la teoría de sistemas y la orientación al Desarrollo Sostenible (Amador & Padrel Oliveira, 2013). Sin embargo, hay pocos progresos en la aplicación de la pedagogía, de los métodos de enseñanza y planes de estudio pertinentes a las necesidades de DS (Howsworth, Thomas, & Hegarty, 2013; Disterheft,

Caeiro, Miranda Azeiteiro, & Leal Filho, 2013; Amador & Padrel Oliveira, 2013).

Se indica que aún existe una tendencia a incrementar la actividad hacia la inclusión de la comprensión del medio ambiente y la sostenibilidad en las universidades, por medio de: conferencias internacionales, publicaciones y compromisos. La universidad tiende a institucionalizar por ejemplo la Declaración del Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014) que en el apartado de su plan de aplicación internacional establece que la EDS:

(...) Se da en cualquier etapa de la vida. Se lleva a cabo, en una perspectiva de aprendizaje permanente, la participación de todos los posibles espacios de aprendizaje, formal, no formal, e informal, desde la primera infancia a la vida adulta. EDS exige una reorientación de los enfoques educativos currículo y el contenido, la pedagogía y los exámenes (UNESCO, 2005, p 7).

Desde la visión de la EDS se le atribuye a la universidad, un papel excepcional, porque en ella se forjan las decisiones políticas y económicas de una nación, específicamente se señala que: «Los académicos creen por sí mismos, que, de las instituciones políticas y sociales, sostienen y dirigen nuestra economía y por lo tanto la educación de los estudiantes» (Jucker, 2002b:242 citado por Howsworth, Thomas, & Hegarty, 2013). En igual sentido, otros estudiosos (Cortese 1999, 2003; Orr 2004; Disterheft, Caeiro, Miranda Azeiteiro, & Leal Filho, 2013), ven el impacto de las universidades como una mayor injerencia en cualquier sector de la sociedad, ya que las universidades educan a las próximas generaciones, quienes serán personas influyentes, líderes y tomadores de decisiones.

En consecuencia, se infiere, en la visión anglosajona, que la educación en la universidad es la forma más adecuada para promover el pensamiento crítico que faculta a las personas para hacer frente a cuestiones de interés local y global, que es en última instancia, el desarrollo de soluciones para el Desarrollo Sostenible. Las universidades están por lo tanto obligadas a enseñar las habilidades que los estudiantes necesitan para entrar y avanzar en un panorama globalizado. Esto implica, además, que las universidades sean consideradas como socios importantes en la construcción de la comprensión y la cooperación transnacional (Amador & Padrel Oliveira, 2013).

Con respecto al anterior apartado vale la pena aclarar que, para estos autores el término de DS ha sido mundialmente aceptado como un concepto para guiar las interacciones entre la naturaleza y la sociedad con el fin de dominar desafíos y retos mundiales como: el cambio climático, la

desigualdad social, la pobreza, la pérdida de la biodiversidad, la superpoblación y la falta de recursos que piden un cambio de paradigma en todos los niveles educativos, incluida la educación superior (Disterheft, Caeiro, Miranda Azeiteiro, & Leal Filho, 2013).

Según Scoulos, 2010; Amador & Padrel Oliveira, 2013, una «universidad sostenible» es aquella que contribuye al DS, es una universidad que es capaz de entregar el mensaje de la integración y el progreso en todos los aspectos al promover el desarrollo socialmente justo, económicamente próspero y ambientalmente benigno, a través de los conceptos, principios y métodos de la EDS.

Para la perspectiva anglosajona los campos emergentes de la EDS y de la ciencia de la sostenibilidad² pueden ser vistos como una base científica en evolución para la promoción de la sostenibilidad, incluyendo la transición a las universidades sostenibles (Disterheft, Caeiro, Miranda Azeiteiro, & Leal Filho, 2013). Según Barth y Michelsen (2013), ambos campos, comparten algunas similitudes y pueden ser considerados esenciales para la investigación universitaria hacia la sostenibilidad, ya que: a) asumen problemas reales; b) contrastan la investigación básica y su uso; y c) hacen frente a problemas de la práctica y la política.

En la actualidad, el número de artículos en revistas académicas de muestran que la sostenibilidad es un campo en crecimiento que incluye las dimensiones físicas, educativas e institucionales de las universidades. Sin embargo, aún en instituciones con muchos años de experiencia en el campo de la sostenibilidad, se encuentran estancamientos en situaciones que dificultan la aplicación plena, sostenibilidad que es atribuida a factores como: estructuras tradicionales académicas y modelos mentales mecanicistas (Escrigas 2012; Raskin 2012; Lozano *et al.*, 2013a; Lozano *et al.*, 2013b citados por Disterheft, Caeiro, Miranda Azeiteiro, & Leal Filho, 2013).

Por su parte el autor Scoulos (2010) establece tres posibles niveles de análisis para la sostenibilidad en las universidades: 1) plan de estudios y programas, 2) la gobernanza, los procesos y la «cultura» y 3) la infraestructura (Amador & Padrel Oliveira, 2013). Además, se afirma que las universidades son ahora un motor clave de la sociedad del conocimiento y se espera que hagan más y mejor investigación, así como que participen en el

2 La Ciencia de la sostenibilidad ha surgido, en la última década, como un nuevo campo interdisciplinario que intenta llevar a cabo la investigación impulsada y está orientada a la acción sobre los retos mundiales, tratando de vincular el conocimiento con la acción social y la creación de nuevas visiones de bienestar natural y social Miller 2013 citado por (Disterheft, Caeiro, Miranda Azeiteiro, & Leal Filho, 2013).

debate público y atiendan las necesidades de la economía, la sociedad y su comunidad.

Tilbury (2010) se refirió a la necesidad de integrar la sostenibilidad en el ADN de las instituciones académicas, para asegurar que la política, la toma de decisiones y la práctica estén alineadas con los compromisos de la sostenibilidad. El papel de las universidades en la sociedad, es evidente: están obligadas a proporcionar las expectativas y una meta que indiquen los caminos posibles para lograrlos.

Para lograr una transición a universidades sostenibles, se ha de considerar el elemento que estimule tanto la EDS como la ciencia de la sostenibilidad, la investigación universitaria para el Desarrollo Sostenible, que se define como: «todas las investigaciones realizadas en el marco institucional de una universidad que contribuye al Desarrollo Sostenible» (Waas *et al.*, 2010). Tilbury (2012) distingue los cambios en la investigación para la sostenibilidad en la educación superior en los últimos 10 años hacia una mayor inclusión y mayor impacto social. En este sentido, un cambio reciente en la investigación universitaria se puede confirmar a través del aumento de: artículos sobre pedagogía, el aprendizaje, la extensión a la comunidad y las asociaciones que están apareciendo con más frecuencia hacia el enfoque de la EDS (Wals 2013; Disterheft, Caeiro, Miranda Azeiteiro, & Leal Filho 2013).

Sin embargo, en el contexto universitario el concepto de DS todavía se entiende de una manera muy limitada, ya que la sostenibilidad, sigue siendo todavía, en gran parte, externo al estudiante, al miembro de la facultad académica y al administrador en la educación superior. La reorientación de la enseñanza, la renovación de los métodos y de la oferta de oportunidades en la educación superior para los miembros del personal son considerados como elementos clave en la transición hacia la sostenibilidad y a instituciones más sostenibles (Wals, 2013; Disterheft, Caeiro, Miranda Azeiteiro, & Leal Filho 2013).

Educación y sostenibilidad: desarrollo curricular (Howsworth, Thomas, & Hegarty, 2013)

Para la lectura de este apartado es importante aclarar que el currículo para la visión anglosajona se centra en el plan de estudios y este se puede definir como: un intento de comunicar los principios esenciales de una propuesta educativa en una forma tal que sea abierta a la crítica y escrutinio. Desde esta perspectiva se cree que las cuestiones relacionadas con el currículo son problemas que surgen de la relación entre: la teoría y la práctica, y

de los vínculos entre la educación y la sociedad (Kemmis & Fitzclarence, 1986; Howsworth, Thomas, & Hegarty, 2013).

Para integrar con éxito la educación sostenible en las universidades, según (Howsworth, Thomas, & Hegarty, 2013) se necesitan realizar cambios curriculares, a través de identificar y analizar áreas de la praxis educativa útil a esta, así:

1. Currículum: el desarrollo de material didáctico para incluir habilidades, que permitan a los graduados entender la sostenibilidad como un concepto de transformación, no simplemente uno que refuerce el paradigma dominante en el mundo.
2. El aprendizaje y la enseñanza: el desarrollo de los métodos de enseñanza que permitan la comprensión de la sostenibilidad como un concepto de transformación, es decir, la práctica reflexiva, auto-evaluación (Schün, 1983).
3. Pedagogía: el desarrollo de enfoques educativos que cambian el reconocimiento de fronteras disciplinarias.

Se considera que, para abordar la sostenibilidad en la universidad, se parte de un conocimiento disciplinar que debe buscar una comprensión de cuatro sistemas interdependientes que sustentan el paradigma de la sostenibilidad. Los sistemas, según (Fien, 2001:4; Howsworth, Thomas, & Hegarty, 2013) son:

1. **Sistemas biofísicos:** que proporcionan a los sistemas el soporte de para vivir. Vida tanto humana y como no humana.
2. **Sistemas Económicos:** que proporcionan un medio permanente de los medios de vida —trabajo y dinero—.
3. **Sistemas sociales y culturales:** que ofrecen maneras para que la gente viva en paz, de manera equitativa y con respeto a los derechos humanos y la dignidad.
4. **Los sistemas a través de políticas:** el poder se ejerce de manera justa y democrática para tomar decisiones sobre la forma de los sistemas sociales y económicos utilizando el ambiente biofísico.

Para que la educación de la sostenibilidad pueda incrustarse en las universidades, según (Kemmis & Smith, 2008; Kemmis, 2009) se requiere un cambio en la praxis educativa y el desarrollo de una nueva cultura del aprendizaje. En este sentido (Tilbury *et al.*, 2005, p. 40) argumentan que el desarrollo de los planes de estudios de sostenibilidad en las universidades tiene que ir acompañado de un proceso de fortalecimiento institucional y el desarrollo profesional, para que sus principios se traduzcan en la práctica. Se requieren, además, nuevas investigaciones sobre incentivos, políticas institucionales y planes de acción que fomenten la educación sostenible: tales como la investigación en proyectos de investigación-acción en

el cambio curricular para la sostenibilidad, multidisciplinaria y la práctica transdisciplinar (Howsworth, Thomas, & Hegarty, 2013).

Sin embargo, aunque existe un compromiso para lograr un cambio institucional para la sostenibilidad a través de la praxis educativa en las universidades, solo algunas instituciones han sido capaces de lograr una verdadera transformación educativa (Bekessy, Burgman, Wright, Filho, & Smith, 2003; Holdsworth, Wyborn, Bekessy, & Thomas, 2008). Además la literatura presenta un vacío en cuanto a la explicación de los principios, sobre los que están establecidos la agenda internacional para la integración de la sostenibilidad en la educación pública (Howsworth, Thomas, & Hegarty, 2013).

Pedagogía para la sostenibilidad en la universidad desde el enfoque anglosajón

La pedagogía para muchos educadores es el conjunto de principios y filosofías personales que guían el diseño del arte de la enseñanza y del desarrollo del aprender. En este sentido una pedagogía eficaz que conduzca a la calidad de la enseñanza, incluye:

- Habilidades para impartir conocimientos, crear entornos de aprendizaje de calidad para el éxito personal y académico tanto de los estudiantes.
- Comprensión y conocimiento de la complejidad del alumno, el entorno de aprendizaje y cómo las personas aprenden, incluyendo las instituciones en relación con la enseñanza y el aprendizaje.
- El conocimiento de creencias filosóficas y su impacto en la enseñanza, incluyendo la diversidad de elementos sociales, económicos y culturales con los que un educador interactúa.

Para facilitar este cambio radical Dawe, Jucker, y Martín, (2005) han categorizado tres enfoques: 1) el enfoque personal; 2) conectar o reconectar a la realidad y 3) pensamiento holístico.

En consecuencia, el proceso de aprendizaje-enseñanza para la sostenibilidad, indica que: debe centrarse en las interrelaciones entre los factores: ambientales, económicos y sociales, ya que son complejas y cargadas de valores. Para que los estudiantes logren estas experiencias, los educadores se enfrentan a un reto en la implementación de estrategias de enseñanza y el uso de términos que están abiertos a diferentes interpretaciones. Las metodologías asociadas deben basarse en: el aprendizaje experimental y cooperativo; el pensamiento sistémico, la clarificación y el juicio de los valores; la crítica de la ideología; el pensamiento reflexivo y creativo. Potenciar el proceso aprendizaje-enseñanza, contribuye a prever un futuro sostenible, sensorial, y el ejercicio de empatía, a través de habilidades comunicativas y

el aprendizaje como un proceso continuo para todos (Elliot, 1991; Sterling, 1996; Corneya & Ried, 2007; Howsworth, Thomas, & Hegarty, 2013).

Un curso de sostenibilidad, por ejemplo, en la universidad debe darse en un marco filosófico centrado en el alumno para asegurar los resultados de su aprendizaje con el objetivo de desarrollar en los estudiantes el conocimiento de los contenidos y habilidades que le permitan la aplicación de *la alfabetización de la sostenibilidad*. Aquí se priorizaron una serie de principios pedagógicos:

- El desarrollo de habilidades académicas, transferibles, son claves para la transición en la formación de los estudiantes.
- Destaca el papel de una amplia gama de valores y sistemas de creencias en la medición y evaluación de la toma de decisiones para un futuro sostenible.
- Se hace hincapié en la relación del curso con estudios de sostenibilidad en el campo profesional de cada estudiante (Hegarty *et al.*, 2011 p. 8) citado por (Howsworth, Thomas, & Hegarty, 2013).

Al igual que autores anteriores que proponen habilidades y competencias para el DS, EDS y la Ciencia de la sostenibilidad (Howsworth, Thomas, & Hegarty, 2013), afirman que la educación basada en un paradigma de la sostenibilidad tiene como objetivo desarrollar las habilidades y competencias que permitan a los estudiantes a buscar y examinar sus propios marcos de pensamiento (Cortese, 2003; Huckle, 2005; Holdsworth, Bekessy, Hayles, Mnguni, & Thomas, 2006a; Lang, 2004). Así los estudiantes desarrollan habilidades para preguntar de manera crítica y sistemática lo que piensan acerca de los problemas de forma que les permita explorar su complejidad (Sterling, 2001); además rompen el esquema educativo tradicional y promueven la visión:

- **Interdisciplinaria y holística:** el aprendizaje para el Desarrollo Sostenible integrado en todo el plan de estudios, no como una materia independiente.
- **Impulsada por valores:** compartir los valores y principios que sustentan el Desarrollo Sostenible.
- **Pensamiento crítico y resolución de problemas:** que conducen a la confianza para hacer frente a los dilemas y desafíos del Desarrollo Sostenible.
- **Multimétodo:** la palabra, el arte, el teatro, el debate, la experiencia, las diferentes pedagogías que modelan los procesos.
- **La toma de decisiones participativa:** los alumnos participan en las decisiones sobre cómo aprender.
- **Relevancia local:** abordar las cuestiones locales, así como a nivel mundial, y el uso de la lengua — que los alumnos más comúnmente utilizan (UNESCO, 2005, p. 3).

Aun así, se reconoce como dificultad en la implementación del enfoque de la EDS la terminología utilizada en el debate de las competencias, ya que no siempre es clara. Los estudiosos distinguen entre las competencias para la sostenibilidad y las competencias para la EDS, cual quiera de estos términos pueden tener diferentes interpretaciones. Wals (2010, 2013 citado por Howsworth, Thomas, & Hegarty, 2013) entiende las competencias de sostenibilidad como aquellas habilidades que los estudiantes deben desarrollar cuando se involucran en la EDS, mientras que las competencias de esta última se refieren a las capacidades de la persona que facilitan la misma en la transmisión de competencias DS para el alumno.

Dentro de los autores anglosajones compilados por (Disterheft, Caeiro, Miranda Azeiteiro, & Leal Filho, 2013) se encuentran: A) Wiek *et al.*, (2011) que distingue entre las competencias básicas y competencias claves de la sostenibilidad, así:

Competencias básicas: tales como el pensamiento crítico y la comunicación, se consideran igualmente importantes, pero imparten en otros contextos específicos no necesariamente de la sostenibilidad.

Competencias clave: competencias transmitidas en programas y cursos en la sostenibilidad de educación superior específica.

1. La competencia del sistema de futuro
2. La competencia anticipatoria
3. La competencia normativa
4. La competencia estratégica
5. La competencia interpersonal

Mientras, el autor B) Haan (2006) identifica como las competencias clave para la EDS:

1. Las competencias en el pensamiento previsor
2. La competencia en el trabajo interdisciplinario
3. La competencia en la percepción cosmopolita; la comprensión y la cooperación entre las culturas
4. Las habilidades participativas
5. La competencia en la planificación y ejecución
6. La capacidad para la empatía, la compasión y la solidaridad
7. La competencia en la auto-motivación y en la motivación de los demás
8. La competencia en la reflexión distanciada en modelos individuales y culturales

Comprender la falta de aplicación en las universidades de la relación entre sostenibilidad y educación (Howsworth, Thomas, & Hegarty, 2013)

Dentro de la visión anglosajona, existen autores que han cuestionado cómo comprender la sostenibilidad y su aplicación en la educación en el nivel universitario. Cotton *et al.*, (2007) reconocen que la relación entre la *Educación para el Desarrollo Sostenible* y el concepto más amplio de *Desarrollo Sostenible* es multifacético y difícil de definir, sobre todo en términos de la operacionalización de las muchas maneras en que los conceptos de DS, principios y la práctica pueden ser incorporados en el aprendizaje y la enseñanza, este es el problema central de la EDS. Por lo tanto, la introducción de un DS en la educación superior se ve limitada por la confusión actual sobre la terminología y la controversia sobre si este es una parte válida del plan de estudios (Warren, Maiboroda, & Bailey 2007; Filho 2000; Trier & Richards 2008 citados por Howsworth, Thomas, & Hegarty, 2013).

A manera de ejemplo, de la confusión que desencadena el uso del término de DS, Hegarty (2008) cuestiona la definición de DS, al manifestar que tal vez se pensó como un camino hacia un futuro en el que, el crecimiento económico y social es sinérgico con el medio ambiente y está integrado a un conjunto completamente diferente de supuestos. Así es difícil comprender, que, desde la visión anglosajona, la definición de DS esté construida a partir de una visión del mundo ecocéntrica y que su intención sea totalmente diferente a un desarrollo económico.

En cuanto, a la relación de la sostenibilidad y educación, desde la perspectiva anglosajona, Reid (2002:5) sugiere que fomenta nociones distintas de pensar, valorar y actuar para los profesores y alumnos, identificando prioridades y formas de interacción necesarias para educar. Mientras, (Sterling, 2001) citado por (Howsworth, Thomas, & Hegarty, 2013) reconoce tres enfoques diferentes para la educación sustentada por un paradigma de la sostenibilidad, que encarna diferentes grados de construcción, comprensión y transferencia de los conocimientos:

1. La educación *sobre* la sostenibilidad es «el aprendizaje como el mantenimiento». Este es el aprendizaje de primer orden y cuenta con una base de contexto/conocimiento; se adquieren algunos conceptos de sostenibilidad fácilmente insertados en la educación.
2. Educación *para* la sostenibilidad es una respuesta adaptativa que equipara al aprendizaje de segundo orden. La educación se basa en un conjunto identificado de los valores; conocimientos y habilidades de pensamiento crítico y reflexivo, necesarias para lograr el aprendizaje y el cambio.
3. La educación *sostenible* es el aprendizaje de tercer orden y una respuesta creativa y paradigmática con sostenibilidad. Esta forma de educación es

integral, el aprendizaje se acerca al cambio, el cual requiere de la participación de todas las personas pertenecientes a la institución.

Parte II. Algunos hitos en la política de decisiones sobre sostenibilidad en la educación superior

En este apartado se presenta la reflexión que algunos autores anglosajones hacen a la implementación de la EDS o de la ciencia de la sostenibilidad en educación superior, útil a tener en cuenta para su adopción o resistencia en contextos universitarios asimétricos a los países desarrollados, la síntesis se realiza desde la compilación de autores (Disterheft, Caeiro, Miranda Azeiteiro, & Leal Filho, 2013).

Tal vez el tema unificador entre declaraciones y políticas es la responsabilidad ética y moral de las universidades para ser líderes en la promoción de la sostenibilidad. La intencionalidad retórica de este panorama internacional, Wright (2002) lo llama «lavado verde» porque son declaraciones de las políticas y decretos que hablan sobre el medio ambiente, pero que no se hacen efectivas y quedan en el papel. Por su parte, Bekessy *et al.*, (2007) hace ver la falta de rendición de cuentas de las universidades como el principal problema: la publicidad positiva que estas reciben en la firma de las declaraciones y la liberación de la política con su puesta en práctica parecen demostrar que hay poca o ninguna motivación para cumplir con los compromisos, o con la responsabilidad pública a la hora de ser entregadas. La ciencia de la sostenibilidad y la EDS, pueden contribuir de manera sistemática a la revisión de la implementación la sostenibilidad en la educación superior y la promoción de mayor compromiso (Disterheft, Caeiro, Miranda Azeiteiro, & Leal Filho, 2013).

Problemas de transferencia

Los científicos están de acuerdo en que el estado del planeta ha empeorado en los últimos 20 años, en términos medioambientales y sociales con respecto a las cuestiones de la desigualdad, la marginación y la pobreza (Jickling & Gales 2012). Esto dificulta la transferencia del cambio de paradigma. Desde una perspectiva de nivel macro:

- Las universidades orientan sus actividades a las instrucciones más económicas, con una fuerte creencia en el poder de los mecanismos de mercado y de la competencia (Raskin 2012; Schwarzin *et al.*, 2012), basada en un enfoque de negocio en vez de principios de sostenibilidad.
- La universidad empresarial utiliza las relaciones con la industria y el Gobierno con el fin de contribuir a una estrategia de crecimiento económi-

co regional o nacional impulsada por la innovación (Yarime *et al.*, 2012 p. 102). Ejemplos de esto son parques tecnológicos, invenciones académicas, de colaboración y de investigación encargadas de consultoría. Evaluación de la calidad basada en el número de publicaciones y el número de estudiantes necesarios para la clasificación. Los anteriores se han convertido en las principales preocupaciones de los dirigentes universitarios (O'Brien *et al.*, 2013).

- La privatización de la educación pública y el aumento de las universidades privadas como una respuesta a la «economía del conocimiento». Según la UNESCO, la tendencia de la mercantilización de la educación con el aumento de las tasas de matrícula y la disminución de las becas como uno de los mayores desafíos para un sector de educación superior sostenible.

Desde una perspectiva de nivel meso y micro:

- Las universidades siguen siendo tradicionales y siguen viejos modelos mecanicistas mentales, además de estructuras disciplinarias fuertes que dificultan enfoques inter y transdisciplinarios.
- Las iniciativas de sostenibilidad en el campus corren el riesgo de servir a los propósitos del «lavado verde» (Wright 2002).

Algunas de las barreras según Leal Filho 2000; Dahle & Neumayer 2001; Lozano 2006; Leal Filho (2011) dentro de la aplicación sostenibilidad del campus incluyen:

- Las ideas erróneas del concepto de DS —por ejemplo, es demasiado amplia, demasiado abstracta, demasiado teórica, demasiado reciente—.
- El conservadurismo o falta de voluntad para cambiar.
- Las estructuras organizativas de disciplina restringida.
- La falta de apoyo.
- La falta de información relevante y completa DS.
- Falta de conciencia DS.
- Demasiado concurridos los planes de estudio.
- El temor de trabajo extra.

Desafíos

Ya que los enfoques de investigación de la sostenibilidad y la EDS no son neutrales, estos son impulsados por el valor económico, y siguen principios de normatividad de la sostenibilidad, que los ponen en una posición especial. Por lo tanto, cuando se presenta una tendencia a la economía en las universidades, se vuelve especialmente problemático. Es decir, cuando la idea de contribuir a la sociedad se convierte en sinónimo de contribuir a la economía (Yarime *et al.*, 2012).

Yarime *et al.*, (2012) alerta a varias desventajas para las universidades que siguen esta tendencia:

- El modelo empresarial y las prácticas de transferencia de tecnología con -
vencionales no son necesariamente apropiados para promover mayor in -
novación sociotécnica.
- Este modelo no se centra en el Desarrollo Sostenible de las comunidades
locales y regionales.
- Se sigue en un paradigma que incentiva el crecimiento económico como
hasta ahora y no se hacen direcciones obligatoriamente apremiantes a pro -
blemas sociales o ambientales.
- Los efectos negativos de la competencia empresarial, que pueden hacer a
un lado la tradición académica de intercambio abierto y la colaboración.
- Desde un punto de vista educativo, el enfoque gerencial observado favore -
ce la educación de las personas para adaptarse a los cambios y no fortalece
tanto su capacidad para dar forma y crear un cambio (O'Brien *et al.*, 2013).
Por esto, la reorientación de los planes de estudio y aprendizaje ya mencio -
nados deben ser liderados por los estudiosos de la EDS.
- Desventaja a nivel económico de los estudiantes. Es decir, el difícil acceso
a la educación sobre todo superior, a la que solo tienen acceso ciertos es -
tudiantes de élite y unos pocos que no pertenecen a esta.

Parte III. El papel de los indicadores de sostenibilidad en la universidad
(Ramos & Moreno Pires, 2013)

Evaluación de la sostenibilidad: el papel los indicadores dirigido a la EDS

La implementación de la relación de educación y sostenibilidad, ya sea nominada EDS o ciencia de la sostenibilidad, en las universidades, ha de ser evaluada, por eso en el momento para verificar su insitucionalización se generan una serie de indicadores externos. Su aplicación inició ya en el contexto universitario europeo y otras universidades de diferentes lugares del mundo han decidido ir adaptándolos a sus campus y currículos.

Autores y compiladores como (Ramos & Moreno Pires, 2013) en su texto *Sustainability Assessment: The Role of Indicators*, realizan un análisis integrador de los marcos y de las diferentes iniciativas de alcance de los indicadores de sostenibilidad existentes; además aportan ideas y dilemas sobre cómo los indicadores podrían ser adoptados y adaptados a las instituciones de educación superior que deseen evaluar el desempeño de la sostenibilidad. Se resalta que en este documento se conserva en la traducción y síntesis los numerosos autores y sus ideas reportados en el texto *Sustainability Assessment: The Role of Indicators*:

- La sostenibilidad debe ser monitoreada, evaluada y reportada. Por lo tanto, la mejora de la gestión de las políticas globales nacionales, regionales y locales, planes, programas, proyectos y acciones es vital para lograr un ds.
- Hay muchas maneras de evaluar el ds, cada una de las cuales proporciona herramientas potencialmente útiles, aunque diferentes, para públicos distintos.
- Actualmente, se ha producido una proliferación de iniciativas de indicadores de sostenibilidad en todo el mundo, que van desde lo local hasta los sistemas mundiales, y algunos autores como King *et al.*, 2000; Hezri y Rasan 2004; Wilson *et al.*, 2006, consideran que estas iniciativas provienen de los indicadores de la industria.
- A nivel de organización —nivel de empresa— diversos autores exploran el papel de los indicadores de sostenibilidad para evaluar y reportar el desempeño corporativo de las organizaciones. Las organizaciones públicas a menudo abandonan o emiten sus propios problemas ambientales, excluyéndose a sí mismos de la integración del medio ambiente en sus actividades. Sin embargo, algunas instituciones públicas, en particular en la administración pública local, están cambiando su gestión hacia la integración de las prácticas de ds e instrumentos de evaluación relacionados.
- Las instituciones de educación superior también deben evaluar su desempeño (Lozano 2011). Así como la gestión tradicional de rendimiento de recursos económicos, financieros y humanos, las dimensiones ambientales y socioculturales también deben ser integrados y analizados.
- Los indicadores de sostenibilidad podrían tener un papel relevante para lograr el objetivo de gestión de rendimiento en la evaluación del desempeño de la universidad. No obstante, otros enfoques de evaluación de la sostenibilidad, como la evaluación narrativa o la rendición de cuentas pueden ser utilizadas individualmente o combinadas para medir el alcance de objetivos en materia de sostenibilidad (Lozano 2006; 2011).

Sin embargo, hay una escasez de investigaciones sobre la síntesis de indicadores, marcos, ventajas y desventajas, para la evaluación y presentación de informes de sostenibilidad en diferentes escalas y contextos estratégicos.

Enfoques para el desarrollo de indicadores

Desde la década de los ochenta, existen innumerables propuestas, marcos conceptuales, metodologías, criterios de desarrollo, métodos de presentación y comunicación, herramientas de participación, entre otros, que se han discutido para estructurar el proceso de creación de indicadores. La agrupación tradicional, basada en las principales categorías de indicadores: económicos, sociales y ambientales era discreta hasta los años 80. Estos indicadores fueron desarrollados y aplicados por separado para evaluar las tendencias de las diferentes áreas en políticas específicas. Actualmente,

lo que se puede observar, en el diseño de indicadores es la aproximación de enfoques multidisciplinarios, en sustitución de vistas monodisciplinares (Briassoulis, 2001).

La *industria de los indicadores de sostenibilidad* ha sido generalmente clasificada en dos grupos opuestos: el enfoque *técnico* u *orientado al experto* y el enfoque *participativo* u *orientado al ciudadano* (Bell & Morse 2001; Pastilla 2002). Por otro lado, siguiendo el argumento empleado por Holman (2009), es posible considerar una tercera tipología de enfoques, a la que llama: *conectar los puntos* que profundiza el estudio de los resultados de los proyectos de indicadores de sostenibilidad en contextos de gobierno, es decir un *enfoque de gobernanza* (Moreno Pires, 2011).

Dentro del enfoque más tradicional «técnico», autores como: Hammond *et al.*, 1995; Gallopín 1997; Bossel 1999, 2000, entre muchos otros, coinciden en que los indicadores de sostenibilidad de hoy son instrumentos no solo necesarios sino indispensables para: facilitar la recopilación de información, la planificación, la toma de decisiones, la implementación y evaluación de las políticas de ds. Este enfoque asume generalmente que la información de los indicadores en *facilitar la formulación de políticas por virtud de su validez científica*, así como contemplar un proceso de *política lineal de entrada-impulsada* (Holman 2009, p. 368).

Como crítica a este enfoque, Bell y Morse (2003) afirman que los proyectos de los indicadores de sostenibilidad tienden a convertirse en *miopes al centrarse en cuestiones técnicas* olvidando que estos indicadores no fácilmente tienen un impacto en la toma de decisiones y tampoco dan lugar a grandes cambios en la política concretamente.

El enfoque *participativo* considera que los indicadores de sostenibilidad son mecanismos eficaces para la comprensión de los valores de la gente, sus necesidades, preocupaciones y expectativas. Ellos son considerados como una herramienta para la participación comunitaria y el empoderamiento, también para la apertura de nuevas oportunidades para aprender sobre el ds y obtener apoyo para las acciones colectivas deseadas (Kline 2000; Gahin *et al.*, 2003). Estos indicadores tienden a dar más importancia a los marcos relacionados con *el proceso*; con el objetivo de mejorarlo y de dar un uso a los indicadores de sostenibilidad en un contexto.

Así los indicadores de sostenibilidad han de considerar que existen en general tres grandes grupos de actores involucrados en el proceso de participación: 1) la administración pública; 2) los grupos privados —comerciales e industriales—; 3) el público en general —comunidades— y aparece un cuarto grupo de expertos que actúa a veces como un grupo asesor,

provenientes del mundo académico, este podría tener un papel importante por desempeñar a través de su conocimiento técnico-científico ayudaría a todas las partes interesadas, ya que se ocupan desde su experiencia al análisis de cuestiones de sostenibilidad (Coelho *et al.*, 2010).

Los impactos de los indicadores de sostenibilidad en el enfoque participativo se analizan sobre todo a nivel de la comunidad, nivel local, a pesar de la existencia de iniciativas a escala regional y nacional. Este enfoque trata de investigar la capacidad de los indicadores de sostenibilidad para producir impactos *suaves* relacionados con lo intangible (Holman 2009). Algunos autores han propuesto recomendaciones para la convergencia de ambos enfoques *técnico* y *participativo*, así se acercan a los indicadores de sostenibilidad y abordan una *fertilización cruzada* de ideas (Reed *et al.*, 2005, 2006; Ramos & Caeiro 2010; Ramos 2009).

Por su parte, el enfoque de *gobernanza* va más en detalle al estudio de los efectos de los indicadores de la gobernanza para el ds. Este enfoque busca comprender y explicar la forma en que los indicadores de sostenibilidad cambian las estructuras institucionales para el ds y la forma en que estos cambios son limitados o no. Estos indicadores son considerados como procesos con potencial para dar forma a las nuevas redes, traer nuevos actores a los debates de sostenibilidad, promover nuevos arreglos institucionales, o nuevos canales de comunicación que dirigen la integración de políticas tanto horizontales como verticales (Holman 2009; Moreno Pires 2011). Autores como Hezri y Dovers (2006, p. 88) manifiestan que los indicadores de sostenibilidad pueden *representar un importante experimento en el gobierno*. Esto pone como necesidad, el entender el papel de los indicadores de sostenibilidad, no como meros instrumentos de evaluación, sino que a medida que estos procesos de dirección se den, se relacionan con las estructuras de las instituciones de educación superior.

Referencias

-
- Amador, F., & Padrel Oliveira, C. (2013). *Integrating Sustainability into the University: Past, Present, and Future*. In S. L. Caeiro, *Sustainability Assessment Tools in Higher Education Institutions: Mapping Trends and Good Practices Around the World* (pp. 65-78). UM (Eds.) Springer International Publishing Switzerland.
- Barth, M., & Michelsen, G. (2013). Learning for Change: An Educational Contribution to Sustainability Science. *Sustainability Science*, 8(1), (pp. 103-119). doi:10.1007/s11625-012-0181-5

- Bekessy, S. A, Samson, K., & Clarkson, R. E. (2007). The Failure of Non-binding Declarations to Achieve University Sustainability: A Need for Accountability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 8(3), (pp. 301-316).
- Bekessy, S., Burgman, M., Wright, T., Filho, W., y Smith, M. (2003). *Universities and Sustainability*, Tela Series, 11. Australia: ACF.
- Bell, S., & Morse, S. (2001). Breaking Through the Glass Ceiling: Who Really Cares About Sustainability Indicators? *Local Environment*, 6(3), (pp. 291-309).
- Bossel, H. (1999). *Indicators for Sustainable Development: Theory, Methods, Applications*. Manitoba: IISD.
- Bossel, H. (2000). Policy Assessment and Simulation of Actor Orientation for Sustainable Development. *Ecological Economics*, 35(3), (pp. 337-355).
- Briassoulis, H. (2001). Sustainable Development and Its Indicators: Through a (Planner's) Glass Darkly. *Journal of Environmental Planning and Management*, 44(3), (pp. 409-427).
- Coelho, P., Mascarenhas, A., Vaz, P., Dores, A., & Ramos, T. B. (2010). A Framework for Regional Sustainability Assessment: Developing Indicators for a Portuguese Region. *Sustainable Development*, 18(4), (pp. 211-219).
- Corneja, G., & Reid, A., (2007). Student Teachers' Learning About Subject Matter and Pedagogy in Education for Sustainable Development. *Environmental Education Research*, 13(1), (pp. 33-54).
- Cortese, A D. (1999). Education for Sustainability. Second Nature Retrieved from <http://amper.ped.muni.cz/~mi1er/aktivita/Ecology/possum/humanpersp.pdf> Consultado: 23 septiembre, (pp. 20 13).
- Cotton, D., Warren, M., Maiboroda, O., & Bailey, I. (2007). Sustainable development, Higher Education, and Pedagogy: A Study of Lecturers' Beliefs and Attitudes. *Environmental Education Research*, 13(5), (pp. 579-597).
- Dahle, M., & Neumayer, E. (2001). Overcoming Barriers to Campus Greening-a Survey Among Higher Education Institutions in London. *International Journal for Sustainability in Higher Education*, 2(2), (pp. 139-160).
- Dawe, G., Jucker, R., & Martín, S. (2005). *Sustainability Development in Higher Education: Current Practice and future Developments*. UK: The Higher Education Academy.
- Disterheft, A., Caeiro, S., Miranda Azeiteiro, U., & Leal Filho, W. (2013). Sustainability Science and Education, for Sustainable Development: in Universities: A Way for Transition. In S. L. Caeiro, *Sustainability Assessment Tools in Higher Education*

Institutions: Mapping Trends and Good Practices Around the World (pp. 3-27).
UM (Eds.) Springer International Publishing Switzerland.

Elliot, J. (1991). *Action Research for Educational Change*. Buckingham: Open University Press.

Escligas, C. (2012). Sustainability and Knowledge in Contemporary Society. In GUNI (Ed.), *Higher Education in the World 4. Higher Education's Commitment to Sustainability: From Understanding to Action* (Vol. 1, pp. xxv-xxviii), GUNI Series on the Social Commitment of Universities 4. Hampshire: Palgrave Macmillan.

Fien, J. (2001). *Education for Sustainability: Reorienting Australian Schools For a Sustainable Future*. Tela Series, 8, Australia: ACF.

Filho, L. W. (Ed.). (2000). Dealing with Misconceptions on the Concept of Sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 1(1), (pp. 9-19).

Gahin, R., Veleva, V., & Hart, M. (2003). Do Indicators Help Create Sustainable Communities? *Local Environment*, 8(6), (pp. 661-666).

Gallopín, G. C. (1997). Indicators and their Use: Information for Decision-making. In: B. Moldan, S. Billharz (Eds.), *Sustainability Indicators-report on the Project on Indicators of Sustainable Development*. Scientific Committee on Problems of the Environment (sCoPE), vol. 58, (pp. 13-27). Chichester: Wiley.

González Gaudiano, E. (2008). Educación ambiental para el desarrollo sustentable ¿Tensión o transición? En E. González Gaudiano, *Educación, medio ambiente y sustentabilidad* (pp. 9-24). Nuevo León, México: Siglo XXI Editores.

Gough, A. (1997). *Education and the Environmental Policy, Trends and the Problems of Marginalisation*. Australia: ACER.

Haan, G. (2006). The BLK '21' Programme in Germany: A 'Gestaltungskompetenz'-Based Model for Education for Sustainable Development. *Environmental Education Research*, 12(1), (pp. 19-32).

Hammond, A., Adriaanse, A., Rodenburg, E., Bryant, D., & Woodward, R. (1995). *Environmental Indicators: A Systematic Approach to Measuring and Reporting on Environmental Policy Performance in the Context of Sustainable Development*. Washington, DC: WorldResources Institute.

Hegarty, K., Thomas, I., Kriewaldt, C., Holdsworth, S., Bekessy, S. (2011). Insights into the Value of a 'Stand-alone' Course for Sustainability Education. *Environmental Education Research*, 17(4), (pp. 451-469).

Hemlin, S., Allwood, C. M., & Martín, B. R. (2008). Creative Knowledge Environments. *Creativity Research Journal*, 20(2), (pp. 196-210).

- Hezri, A. A., & Dovers, S. (2006). Sustainability Indicators, Policy and Governance: Issues for Ecological Economics. *Ecological Economics*, 60, (pp. 86-99).
- Hezri, A. A., & Rasan, M. N. (2004). Management Framework for Sustainable Development Indicators in the State of Selangor, Malaysia. *Ecological Indicators*, 4(4), (pp. 287-304).
- Holdsworth, S., Bekessy, S., Hayles, C., Mnguni, P., y Thomas, I. (2006a). *Beyond Leather Patches: Sustainability Education at RMIT*. In W. L. Filho y D. Carpenter (Eds.), *University Sustainability in the Australasian University Context* (pp. 107-28). Frankfurt: Peter Lang Scientific Publishers.
- Holdsworth, S., Wyborn, C., Bekessy, S., & Thomas, I. (2008). Professional Development for Education for sustainability: How advanced are Australian Universities? *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 9(2), (pp. 131-146).
- Holman, N. (2009). Incorporating Local Sustainability Indicators Into Structures of Local Governance: A Review of the Literature. *Local Environment*, 14(4), (pp. 165-375).
- Howsworth, S., Thomas, I., y Hegarty, K. (2013). Sustainability Education. Theory and Practice. In R. S. in Justin Dillon Michael Brody, *International Handbook of Research on Environmental Education* (pp. 351-356). Routledge, New York. Retrieved from 12 22, 2015
- Jaeger, J. (2009). Sustainability Science in Europe. Retrieved from: <http://seli.at/wp-content/uploads/2009/11/Sustainability-Science-in-Europe.pdf>
- Jones, P., Trier, C., & Richards, J. (2008). Embedding Education for Sustainable Development in Higher Education: A Case Study Examining Common Challenges and Opportunities for Undergraduate Programs. *International Journal of Educational Research*, 47(6), (pp. 341-350).
- Jucker, R. (2002b). *Our Common Illiteracy: Education as if the Earth and People Mattered*. Germany: Peter Lang.
- Kates, R. W., Clark, W. C., Corell, R., Hall, M., Jaeger, C. C., & Lowe, L. (2001). *Sustainability Science*. *Science*, 292, (pp. 641-642).
- Kauffman, J. (2009). Advancing Sustainability Science: Report on the International Conference on Sustainability Science (icss) 2009. *Sustainability Science*, 4(2), (pp. 233-242). doi: 10.1007/s11625-009-0088-y.
- Kemmis, S. (2009). *Sustaining Practice: Towards a Rich Characterization of Exemplary Education for Sustainability Initiatives*. Australia: Charles Sturt University and the Australian Research Council.
- Kemmis, S., & Fitzclarence, L. (1986). *Curriculum Theorising Beyond Reproducing*. VIC: Theory Deakin University Press.

- Kemmis, S., & Smith, T. (2008). *Enabling-Praxis: Challenges for Education*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- King, C., Gunton, J., Freebairn, D., Coutts, J., y Webb, I. (2000). The Sustainability Indicator Industry: Where to From Here? A Focus Group Study to Explore the Potential of Farmer Participation in the Development of Indicators. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 40(4), (pp. 631-42).
- Kline, E. (2000). Planning and Creating Eco-cities: Indicators as a Tool for Shaping Development and Measuring progress. *Local Environment*, 5(3), (pp. 343-350).
- Lang, D. J., Wieck, A., Bergmann, M., Stauffacher, M., Martens, P., Moll, P., et al., (2012). Transdisciplinary Research in Sustainability Science: Practice, Principles, and Challenges. *Sustainability Science*, 7(1), (pp. 25-43).
- Leal, F. W. (2000). Dealing with Misconceptions on the Concept of Sustainability. *International Journal for Sustainability in Higher Education*, 1(1), (pp. 9-19).
- Leal, F. W. (2011). About the Role of Universities and Their Contribution to Sustainable Development. *Higher Education Policy*, 24, (pp. 427-438). doi: 10.1057/hep.2011.16.
- Lozano, R. (2006). Incorporation and Institutionalization of SD into Universities: Breaking Through Barriers to Change. *Journal of Cleaner Production*, 14(9-11), (pp. 787-796).
- Lozano, R. (2006a). A Tool for a Graphical Assessment of Sustainability in Universities (GASU). *The Journal of Cleaner Production*, 14(9-11), (pp. 963-972).
- Lozano, R. (2011). The State of Sustainability Reporting in Universities. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 12(1), (pp. 67-78).
- Lozano, R., Lozano, F. J., Mulder, K., Huisingh, D., & Waas, T. (2013a). Advancing Higher Education for Sustainable Development: International Insights and Critical reflections. *Journal of Cleaner Production*, 48, (pp. 3-9). doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.03.034>.
- Lozano, R., Lukman, R., Lozano, F. J., Huisingh, D., & Lambrechts, W. (2013b). Declarations for Sustainability in Higher Education: Becoming Better Leaders, Through Addressing the University System. *Journal of Cleaner Production*, 48(0), (pp. 10-19). doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.10.006>.
- Martín, B. (2012). Are Universities and University Research Under Threat? Towards an Evolutionary Model of University Speciation. *Cambridge Journal of Economics*, 36(3), (pp. 543-565).
- McKeown, R., Hopkins, C. A., Rizzi, R., & Chrystalbridge, M. (2006). Education for Sustainable Development Toolkit. Paris: UNESCO.

- Moreno Pires, S. (2013). Sustainability Indicators. In: A. C. Michalos (Ed.) *Encyclopedia of Quality of Life Research, Springer + Business Media*, Dordrecht (in press). doi: 10.1007/978-94-007-0753-5.
- O'Brien, K., Reams, J., Caspari, A., Dugmore, A., Faghihi-mani, M., & Fazey, I., et al., (2013). *You Say You Want a Revolution? Transforming Education and Capacity Building in Response to Global Change*. Environmental Science & Policy, 28, 48-59. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2012.11.011>.
- Orr, D. W. (2004). *Earth in Mind* (10th ed.) (anniversary ed.). Washington: Island Press.
- PASTILLE. (2002). *Indicators into Action-local Sustainability Indicator Sets in their Context*. LSE: Pastille Consortium.
- Ramos, T., y Moreno Pires, S. (2013). Sustainability Assessment: The Role of Indicators. In S. L. Caeiro, *Sustainability Assessment Tools in Higher Education Institutions: Mapping Trends and Good Practices Around the World* (pp. 81-99). UM (Eds.) Springer International Publishing Switzerland.
- Ramos, T. B. (2009). Development of Regional Sustainability Indicators and the Role of Academia in this Process: The Portuguese Practice. *The Journal of Cleaner Production*, 17, (pp. 1101-1115).
- Ramos, T. B., & Caeiro, S. (2010). Meta-performance Evaluation of Sustainability Indicators. *Ecological Indicators*, 10(2), (pp. 157-166).
- Rapport, D. J. (2007). Sustainability Science: An Ecohealth Perspective. *Sustainability Science*, 2(1); (pp. 77-84). doi:10.1007/s11625-006-0016-3.
- Raskin, P. D. (2012). Higher Education in an Unsettled Century: Handmaiden or Pathmaker? In GUNI (Ed.), *Higher Education in the World 4. Higher Education's Commitment to Sustainability: From Understanding to Action* (Vol. 1, pp. 18-28), GUNI series on the social commitment of universities 4. Hampshire: Palgrave Macmillan.
- Red, M., Fraser, E., & Dm. tgirl, A. (2006). An Adaptive Learning Process for Developing and Applying Sustainability Indicators with Local Communities. *Ecological Economics*, 59 (pp. 406-418).
- Red, M., Fraser, E., Morse, S., & Dougill, A. (2005). Integrating Methods for Developin Sustainability Indicators to Facilitate Learning and Action. *Ecology and Society*, 10(t), r3.
- Reid, A. (2002). On the Possibility of Education for Sustainable Development. *Environmental Education Research*, 8(1).
- Robottom, I., & Hart, P. (1993). *Research in Environmental Education: Engaging the Debate*. Geelong, Victoria: Deakin University.

- Schün, D. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. New York, NY: Basic Books.
- Schwarzin, L., Wals, A. W., & Ateljevic, I. (2012). Collaborative Currículum Innovation as a Key to Sprouting Transformative Higher Education for Sustainability. In GUNI (Ed.), *Higher Education in the World 4. Higher Education's Commitment to Sustainability: From Understanding to Action* (Vol. 1, pp. 230-234), GUNI series on the social commitment of universities 4. Hampshire: GUNI.
- Scoulos, M. (2010). What Makes a University Sustainable? *Sustainable Mediterranean Newsletter* 63-64, 6-8.
- Sterling, S. (1996), *Education in Change*. Chapter 2. In J. Huckle y S. Sterling (Eds.). *Education for sustainability* (pp. 18-39), London, UK: Earthscan.
- Tilbury, D. (2012). Higher Education for Sustainability. A Global Review of Commitment and Progress. In GUNI (Ed.), *Higher Education in the World 4. Higher Education's Commitment to sustainability: From understanding to action* (Vol. 1, pp. 18-22), GUNI series on the social commitment of universities 4. Hampshire: Palgrave Macmillan.
- Tilbury, D. (2010). Sustainability in the DNA of University. *Sustainable Mediterranean Newsletter*, 63-64, 9-14.
- Tilbury, D., & Cooke, K. (2005). *A National Review of Environmental Education and Its Contribution to Sustainability in Australia: Frameworks for Sustainability*. Canberra, ACT: Australian Government Department of the Environment and Heritage and Australian Research Institute in Education for Sustainability.
- UNESCO (2005). *United Nations Decade for Education for Sustainable Development (2005-2014): Draft International Implementation Scheme*, Retrieved February 14, 2006, from [Http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001403/140372e.pdf](http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001403/140372e.pdf).
- UNESCO (1997b). *Education for a Sustainable Future: A Transdisciplinary Vision for Concerted Action*. Paris: UNESCO.
- Wals, A. E. J. (2013). Sustainability in Higher Education in the Context of the UNDEAD: A Review of Learning and Institutionalization Processes. *Journal of Cleaner Production*, in press. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.06.007>.
- Waas, T., Verbruggen, A., & Wright, T. (2010). University Research for Sustainable Development: Definition and Characteristics Explored. *Journal of Cleaner Production*, 18(7), (pp. 629-636). doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.09.017>.

- Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. L. (2011). Key Competencies in Sustainability: A Reference Framework for Academic Program Development. *Sustainability Science*, 6(2), (pp. 203-218). doi: 10.1007/s11625-011-0132-6.
- Wilson, W., Tyedmers, P., y Plot, R. (2006). Contrasting and Comparing Sustainable Development Indicator Metrics. *Ecological Indicators*, 7(2), 299-314.
- Wright, T. S. A. (2002). Definitions and Frameworks for Environmental Sustainability in Higher Education. *International Journal for Sustainability in Higher Education*, 3(3), (pp. 203-220).
- Yarime, M., Trencher, G., Mino, T., Scholz, R., Olsson, L. & Ness, B., *et al.*, (2012). Establishing Sustainability Science in Higher Education Institutions: Towards an Integration of Academic Development, Institutionalization, and Stakeholder Collaborations. *Sustainability Science*, 7, 101-113. doi: 10.1007/s11625-012-0157-5.

El sentido educativo ambiental de los espacios no convencionales de educación tipo jardines botánicos: aproximación a un estado del arte

Tania Elena Rodríguez Angarita
William Manuel Mora Penagos

Resumen: La presente aproximación al estado del arte del proyecto de investigación doctoral «El sentido educativo ambiental de los espacios no convencionales de educación tipo jardines botánicos», entiende el estado del arte, como «una modalidad de la investigación documental que permite el estudio del conocimiento acumulado escrito dentro de un área específica» (Londoño, Maldonado y Calderón. 2014, p. 6), y plantea como objetivo, aportar los elementos necesarios para la construcción del problema a partir de los supuestos investigativos y los antecedentes encontrados, así como a la justificación del proyecto desde cuatro niveles: 1) el reconocimiento y obtención del conocimiento identificando vacíos, 2) construcción de un saber o aporte a la episteme, 3) comprensión del fenómeno y 4) creación del marco conceptual o un balance documental (Gómez, Galeano y Jaramillo, 2015).

En ese sentido, toda información se presenta teniendo como referente la metodología propuesta por Gómez, Galeano y Jaramillo (2015), y se consolida en dos tablas: una matriz bibliográfica del universo revisado con el fin de obtener la muestra analítica y una matriz analítica de contenido, en donde se establecieron las categorías de análisis, las cuales para esta aproximación, fueron categorías emergentes, para finalmente, mostrar algunos alcances, delimitaciones y vacíos, inconsistencias y posibles tendencias a partir de un análisis crítico de la información.

Abstract: The present approach to the state of the art of the doctoral research project «The Environmental Educational Sense of Unconventional Spaces of Education Like Botanical Gardens», understands the state of art as «a form of documentary research that allows the study of accumulated knowledge written in a specific area» (Londoño, Maldonado and Calderón, 2014, p. 6), and purpose as goal allowing to provide the necessary elements for the construction of the problem based on the investigative assumptions and the antecedents found, as well and to justify the project, identified in four levels: 1) to recognize and obtain knowledge by identifying emptinesses, 2) to build a knowledge or to contribute to the episteme,

3) to understand a phenomenon and 4) create a conceptual framework or documentary balance (Gómez, Galeano & Jaramillo, 2015).

In this sense, all information is presented with reference to the methodology proposed by Gómez, Galeano & Jaramillo (2015), and is consolidated in two tables: a bibliographic matrix of the universe revised in order to obtain the analytical sample and an analytical matrix of content. In which the categories of analysis were established, which for this approximation were emerging categories, to finally show some sCoPe, delimitations and emptinesses, inconsistencies and possible trends based on a critical analysis of the information.

Resumo: Esta abordagem para o estado da arte do projeto de pesquisa de doutorado «senso educação ambiental de espaços não convencionais jardins botânicos tipo de educação», significa o estado da arte, como «uma forma de pesquisa documental que permite o estudo do conhecimento acumulado escrito dentro de uma área específica» (Londoño, Maldonado e Calderón. 2014, p. 6), e propoe como objetivo fornecer os elementos necessários para a construção do problema dos pressupostos de pesquisa e fundo encontrado, de modo como a justificativa para o projeto, em quatro níveis: 1) reconhecer e identificar lacunas adquirir conhecimento, 2) construir um conhecimento ou episteme 3) contribuir para entender um fenômeno e 4) criar um quadro ou um equilíbrio documentário (Gómez, Galeano e Jaramillo, 2015).

Nesse sentido, toda informação é apresentado tomando como referência o método proposto por Gómez, Galeano e Jaramillo (2015), e consolidou em duas tabelas: uma matriz literatura do universo revisto, a fim de se obter a amostra analítica, e um teor matriz analítica, onde as categorias de análise foram estabelecidos, que para esta abordagem foram categorias emergentes, para mostrar finalmente algum espaço, limites e lacunas, incoerências e possíveis tendências de uma análise crítica da informação.

Definición de la ruta

La presente aproximación al estado del arte del proyecto de investigación doctoral «El sentido educativo ambiental de los espacios no convencionales de educación tipo jardines botánicos», se construye a partir de la ruta establecida para la construcción del estado del arte diseñada por Mora (2015), en el marco de la línea de investigación Inclusión de la Dimensión Ambiental en la Educación en Ciencias del Doctorado Interinstitucional de Educación, y teniendo como referente la metodología propuesta por

Gómez, Galeano y Jaramillo (2015). A continuación, se presentan las fases adelantadas en la aproximación al estado del arte del proyecto de investigación en mención.

Aproximación al estado del arte de la investigación

(Gómez, Galeano y Jaramillo. 2015)

Planeación

- 6 categorías teóricas a priori de búsqueda, a manera de tesoro
 - EC y EA en relación con educación formal e informal, Outdoor Education, museos y jardines botánicos.
 - Filtros
- Elaboración de la matriz bibliográfica: revisión de 6.928 abstracts (6.891 de documentos de las bases de datos, 7 capítulos de 2 handbooks; 25 información secundaria; 5 literatura aris

Diseño y Gestión

- De la matriz bibliográfica surgieron 3 categorías emergentes inductivas constituyendo la **matriz analítica de contenido**
- 148 documentos (111 de bases de datos, siete capítulos de los handbook, 25 documentos como información secundaria y cinco considerados literatura aris

Análisis, elaboración y formalización

- Lectura horizontal de la matriz para extraer información útil
- 71 documentos

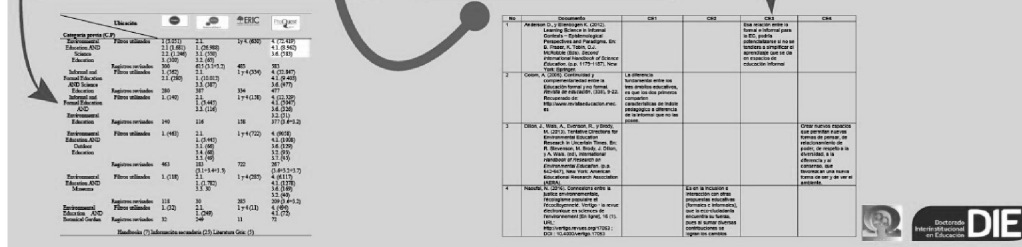


Figura 1. Metodología para la construcción de la aproximación al estado del arte basado en Gómez, Galeano y Jaramillo (2015).

Planeación

En esta fase, según Gómez, Galeano y Jaramillo (2015), se realiza un primer rastreo documental seleccionando fuentes relacionadas con el tema de investigación.

Dicho rastreo inició con la formulación de categorías de búsqueda, de las cuales, tras un proceso de depuración, derivado de la experiencia en la búsqueda y la afinación de los supuestos problemáticos terminaron en seis categorías previas (C.P.) formuladas a manera de tesauros.

Seguidamente, se hizo la búsqueda de títulos, junto con la revisión de abstracts y selección de los de mayor interés en la base de datos SCoPus de Elsevier. También se llevó a cabo la búsqueda de tesis y tesinas en la base de datos ProQuest, y la de documentos, en ERIC. Se procedió después a la traducción completa de los abstracts de los documentos seleccionados y a la búsqueda de los indicadores bibliométricos. Siguió la presentación de los capítulos de interés del *International Handbook of Research on*

Environmental Education y el *Second International Handbook of Science Education*, para proceder a la consulta de la información secundaria y la Literatura gris.

Así las cosas, el universo de fuentes se logró con la revisión de 6.928 abstracts (6.891 de documentos de las bases de datos, 7 handbooks; 25 información secundaria; 5 Literatura gris) obteniendo como producto la construcción de una matriz bibliográfica propuesta por Gómez, Galeano y Jaramillo (2015), adaptada para esta aproximación al estado del arte. Es importante aclarar que cada base de datos tiene su organización propia, lo que obligaba a utilizar filtros específicos para cada búsqueda así:

1. Por periodo de tiempo: (2000-2015) utilizados para todos menos para tesis y tesinas.
2. Por área: si los registros superaban los 500 se seleccionaba el área de interés, por ejemplo, 2.1. Social Science; 2.2. Environmental Science, descartando aquellas como Economics, Chemistry, Business, Energy, Pharmacology, Nursing, Astronomy etc., (ver Figura 2).

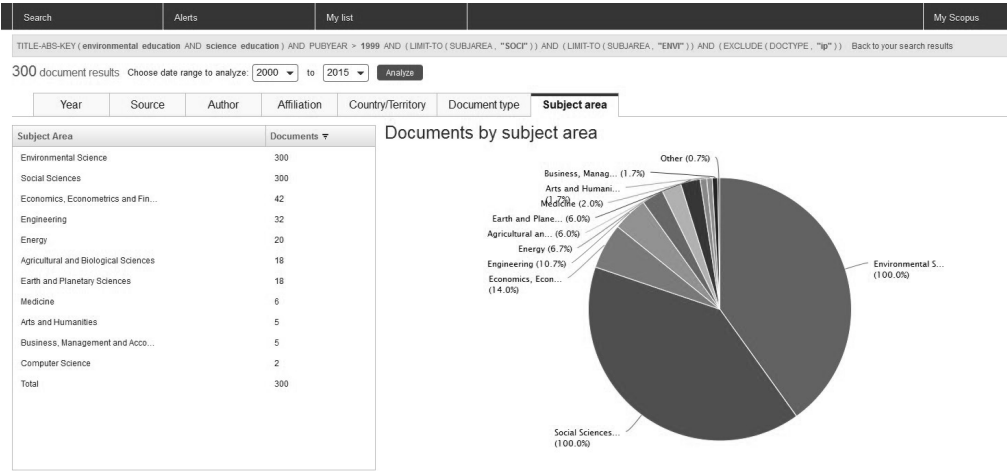










Figura 2. Ejemplo de filtro por área de interés investigativo. Tomado de SCoPus (2015).

3. Por Área o tópico: si los registros seguían siendo mayores a 500, se seleccionaba por área o tópico según la base de datos, por ejemplo, 3.1. Environmental; 3.2. Environmental Education; 3.3. Education; 3.4. Park; 3.5. Green Space; 3.6. Science Education; 3.7. Outdoor Education, descartando de la misma manera que en el filtro 2, aquellas que no eran de interés de la investigación.
4. Por tesaurus: aplicado solo para la base de datos Eric y ProQuest. En esta última 4.1. tesis y tesinas 4.2.

Tabla 1. Matriz bibliográfica del universo revisado con el fin de obtener la muestra analítica producto de la siguiente fase. Adaptada de Gómez, Galeano y Jaramillo (2015).

Ubicación Categoría previa (c.p)					
Environmental Education and Science Education	Filtros utilizados	1 (5.051) 2.1 (1.681) 2.2. (1.246) 3. (300)	2.1. 1. (26.988) 3.1. (550) 3.2. (65)	1 y 4. (630)	4. (72.419) 4.1. (8.962) 3.6. (583)
	Registros revisados	300	615 (3.1+3.2)	483	583
Informal and Formal Education and Science Education	Filtros utilizados	1. (562) 2.1. (280)	2.1. 1. (10.012) 3.3. (387)	1 y 4 (334)	4. (32.847) 4.1. (9.403) 3.6. (477)
	Registros revisados	280	387	334	477
Informal and Formal Education and Environmental Education	Filtros utilizados	1. (140)	2.1. 1. (5.445) 3.3. (116)	1 y 4 (158)	4. (12.529) 4.1. (5047) 3.6. (326) 3.2. (51)
	Registros revisados	140	116	158	377 (3.6+3.2)
Environmental Education and Outdoor Education	Filtros utilizados	1. (463)	2.1. 1. (5.445) 3.1. (66) 3.4. (68) 3.5. (49)	1 y 4 (722)	4. (9058) 4.1. (1008) 3.6. (129) 3.2. (93) 3.7. (45)
	Registros revisados	463	183 (3.1+3.4+3.5)	722	267 (3.6+3.2+3.7)
Environmental Education and Museums	Filtros utilizados	1. (118)	2.1. 1. (1.782) 3.3. 30	1 y 4 (285)	4. (6.117) 4.1. (1278) 3.6. (169) 3.2. (40)
	Registros revisados	118	30	285	209 (3.6+3.2)

Ubicación					
Categoría previa (c.p)					
Environmental Education and Botanical Garden	Filtros utilizados	1. (32)	2.1. 1. (249)	1 y 4 (11)	4. (494) 4.1. (72)
	Registros revisados	32	249	11	72
Handbooks (7) Información secundaria (25) Literatura gris: (5)					

Fuente: Elaboración propia.

Diseño y gestión

En esta fase se establece la muestra a partir de la matriz bibliográfica, en una matriz denominada «matriz analítica de contenido» (Gómez, Galeano y Jaramillo, 2015, p. 436), en ella, se establecieron las categorías de análisis, las cuales, para esta aproximación, fueron categorías emergentes, así como aquellas ideas o frases de los diferentes textos que responden a dichas categorías, agregando la bibliografía completa de los textos seleccionados.

De la matriz bibliográfica, se seleccionaron 148 documentos —111 de bases de datos, siete capítulos de los handbook, 25 documentos como información secundaria y cinco considerados Literatura gris—, pertinentes para efectos de complementar los antecedentes y establecer elementos de justificación del problema identificado.

A partir de la revisión bibliográfica las categorías emergentes fueron:

- CE1. ENCE.
- CE2. Posturas actuales sobre Educación Ambiental (EA) y Educación en Ciencias (EC).
- CE3. Nuevas potencialidades de outdoor education en EC y EA.

A continuación, se presenta la matriz analítica que contiene 71 de los 148 documentos seleccionados, los cuales complementan los antecedentes y establecen elementos de justificación del problema identificado. Dichos documentos se referencian en el análisis correspondiente a la fase 3 y se constituyen en las referencias del presente capítulo (ver Tabla 2).

Tabla 2. Matriz analítica Adaptada de Gómez, Galeano y Jaramillo (2015).
Elaboración propia

No	Documento	C.E.1	C.E.2	C.E.3
1	Ampuero, D., Miranda, C. E., Delgado, L. E., Goyen, S., & Weaver, S. (2015). Empathy and Critical Thinking: Primary Students Solving Local Environmental Problems Through Outdoor Learning. <i>Journal of Adventure Education and Outdoor Learning</i> , 15 (1), (pp. 64-78).	X		
2	Anderson D., & Ellenbogen K. (2012). Learning Science in Informal Contexts-Epistemological Perspectives and Paradigms. En: B. Fraser, K. Tobin, C.J. McRobbie (Eds). <i>Second International Handbook of Science Education</i> . (pp. 1179-1187). New York: Springer.		X	
3	Angulo, F., Zapata, L., Soto, C. A., Quintero, S. M., Ceballos, A. F., Cardona, F., & Cifuentes, L. J. (2012). Do the Workshops at the Science Museum Contribute to Promote Attitudes Toward Environmental Conservation? (¿Contribuyen los talleres en el museo de ciencias a fomentar actitudes hacia la conservación del ambiente?). <i>Enseñanza de las Ciencias</i> , 30 (3), (pp. 53-70).			X
4	Auladi, I. R. (2013). Mangrove Conservation: Reconstructing Formal, Informal and Non-formal Environmental Education in Order to Foster the Development of a Creative Economy in Indonesia. <i>International Journal of Green Economics</i> , 7 (1), (pp. 71-85).	X		
5	Artigas, S. (1992). <i>Educación formal, no formal e informal. Temas para el concurso de maestros de primer grado</i> . Montevideo, Uruguay: Aula.	X		
6	Ballantyne, R., Packer, J., & Hughes, K. (2008). Environmental Awareness, Interests and Motives of Botanic Gardens Visitors: Implications for Interpretive Practice. <i>Tourism Management</i> , 29 (3), (pp. 439-444).	X		
7	Bathgate, M. E., Schunn, C. D., & Correnti, R. (2014). <i>Children's Motivation Toward Science Across Contexts, Manner of Interaction, and Topic</i> . Science Education, 98(2), 189-215. Retrieved from www.scopus.com			X
8	Betancourt, J. (2013). De educación no formal, museos, modelos y sentidos. En: Parque Explora. <i>El Museo y la Escuela: conversaciones de Complemento</i> , (pp. 91-100). Medellín.	X		
9	Bown, M. (1985). The Ecology of Knowledge: Linking the Natural and Social Sciences. <i>Revista Geoforum</i> , 16 (2), (pp. 213-225). Braus, J. & Wood, D. (1998). <i>Educación ambiental en las escuelas: creando un programa que funcione (Environmental Education in the Schools: Creating a Program That Works</i> . Columbus. OH: Centro de Información de Recursos Educativos para la Ciencia, las Matemáticas y la Educación Ambiental.		X	
10	Carrizosa, J. (2007). Complejidad, sostenibilidad y educación no formal. En M. Sorrentino y R. Trajber (Coordinación general). Conferencia llevada a cabo en el v Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. Joinville, Brasil.	X		

11	Colom, A. (2005). Continuidad y complementariedad entre la educación formal y no formal. <i>Revista de educación</i> , (338), (pp. 9-22). Recuperado de: http://www.revistaeducacion.mec.es	X		
12	Congreso de la República de Colombia. Ley 299 del 26 de Julio de 1996. Por la cual se reglamentan los jardines botánicos.	X		
13	Congreso de la República de Colombia. Ley 115 de 1994. Ley General de Educación.	X		
14	Darkwa, S. (2011). Research Article: Environmental Justice Education: Empowering Ghanaian Students to Become Environmental Citizens. <i>Environmental Practice</i> , 13 (4), (pp. 314-324).		X	
15	Dawson, E. (2014). Equity in Informal Science Education: Developing an Access and Equity Framework for Science Museums and Science Centers. <i>Studies in Science Education</i> , 50 (2), (pp. 209-247).			X
16	Dillon, J. (2012). Science, the Environment and Education Beyond the Classroom. En: B. Fraser, K. Tobin, C.J. McRobbie (Eds.), <i>Second International Handbook of Science Education</i> . (pp. 1081-1095), New York: Springer.		X	
17	Dillon, J., Wals, A., Evenson, R., & Brody, M. (2013). Tentative Directions for Environmental Education Research in Uncertain Times. En: R. Stevenson, M. Brody, J. Dillon, y A. Wals. (ed), <i>International Handbook of Research on Environmental Education</i> . (pp. 542-547), New York: American Educational Research Association (AERA).		X	
18	Erdogan, M., U ak, M., y Bahar, M. (2013). A Review of Research on Environmental Education in Non-traditional Settings in Turkey, 2000 and 2011. <i>International Journal of Environmental and Science Education</i> , 8(1), (pp. 37-57). Retrieved from www.scopus.com .		X	
19	Faggi, A., da Costa, M. L. M. N., Pereira, T. S., Balcázar Sol, T., & Mejía, M. (2012). Latin American and Caribbean Botanic Gardens: Advances and Challenges at National and Regional Levels. <i>Plant Ecology and Diversity</i> , 5 (2), (pp. 259-263).	X		
20	Falomo Bernarduzzi, L., & Albanesi, G. (2015). <i>Cross Fertilization Between Museums and Schools, Science and Art, History and Multimedia. Interchange</i> . Retrieved from www.scopus.com			X
21	Franco, V., Jimenez, C., & Carrillo, L. (2015). Strategic Vision for the Future, Towards a New Educational Paradigm. En: P. Wyse Jackson y K. Farris (President's Office). Ponencia llevada a cabo en el <i>9th International Congress on Education in Botanic Gardens</i> . St Louis. USA.	X		
22	Gangadhar, B. D. (2001). <i>Multipurpose Museums for Environmental Education</i> . Ecology, Environment and Conservation, 7(4), (pp. 481-484). Retrieved from www.scopus.com			X

23	Giovanna, S., Carrie, T., Philip, B., Shari, R., & Angela, C. B. (2010). <i>Understanding the Role of Place in Environmental Education Across Settings. Paper Presented at the Learning in the Disciplines: ICLS 2010 Conference Proceedings - 9th International Conference of the Learning Sciences</i> , 2 (pp. 195-202). Retrieved from www.scopus.com	X		
24	Godínez, R., Mendoza, O., y Vargas J. (2006). <i>Currículo y organización de la educación no formal</i> . Recuperado de http://upnmorelos.edu.mx	X		
25	Gough, A. (2008). Towards More Effective Learning for Sustainability: Reconceptualising Science Education. <i>Transnational Curriculum Inquiry</i> , 5 (1), (pp. 32-50).		X	
26	Gough, S., Walker K., & Scott, W. (2001). Lifelong Learning: Towards a Theory of Practice for Formal and Non-formal Environmental Education and Training. <i>Canadian Journal of Environmental Education</i> , 6, (pp. 178-196).	X		
27	Gough, A. (2013). The Emergence of Environmental Education Research: A «History» of the Field. En: Stevenson, R., Brody, M., Dillon, J., Wals, A. (ed) <i>International Handbook of Research on Environmental Education</i> (pp. 13-22). New York: American Educational Research Association (AERA).		X	
28	Gudynas, E. (2011). Desarrollo y sustentabilidad ambiental: Diversas posturas, tensiones persistentes. En: Matarán, A., y López, F. (Edit.), <i>La Tierra no es muda: Diálogos entre el Desarrollo Sostenible y el postdesarrollo</i> (pp. 69-96). España: Universidad de Granada.		X	
29	Homs, M. (2001). Orígenes y evolución del concepto de educación no formal. <i>Revista Española de Pedagogía</i> . (220), 525-544. Recuperado de: https://campusvirtual.ull.es	X		
30	Jackson, P., & Sutherland, L. (2013). Role of Botanic Gardens. <i>Encyclopedia of Biodiversity (Second Edition)</i> , (pp. 504-521).	X		
31	Jardín Botánico José Celestino Mutis (2014). <i>Informe de Gestión</i> . Recuperado de http://www.jbb.gov.co/jardin/institucional-inicio/informes-e-indicadores-de-gestion	X		
32	Jeronen, E., Jeronen, J. y Raustia, H. (2009). Environmental Education in Finland -A Case Study of Environmental Education in Nature Schools. <i>International Journal of Environmental and Science Education</i> , 4 (1), (pp. 1-23).		X	
33	Kisiel, J. F. (2014). <i>Clarifying the Complexities of School-museum Interactions: Perspectives from Two Communities</i> . <i>Journal of Research in Science Teaching</i> , 51(3), (pp. 342-367). Retrieved from www.scopus.com			X
34	Leff, E. (2007). <i>Aventuras de la epistemología ambiental</i> . México: Siglo XXI Editores.		X	
35	Littledyke, M. (1997). Science Education for Environmental Education? Primary Teacher Perspectives and Practices. <i>British Educational Research Journal</i> , 23 (5), (pp. 642-695).		X	

36	López, Chica y Vargas (2013). <i>Enseñanza de las Ciencias Naturales en espacios no convencionales: una propuesta para favorecer el aprendizaje significativo</i> . Tesis de pregrado. Recuperado de: http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/handle/123456789/234	X		
37	Lord, J. (2011). <i>The Contribution of Environmental Studies Curricula to Environmental Decision Making</i> (Order No. 3468988). Available from ProQuest Education Journals (889922336).		X	
38	MEN. Decreto 1075 del 26 de mayo de 2015. Decreto Único Reglamentario del Sector Educación.	X		
39	Mora, W. (2013). <i>Educación en Ciencias y Educación Ambiental: Necesidad de una relación mutuamente beneficiosa</i> . EDUCYT, (pp. 134-14).		X	
40	Nakagawa, Y., & Payne, P. G. (2015). Critical Place as a Fluid Margin in Post-critical Environmental Education. <i>Environmental Education Research</i> , 21 (2), (pp. 149-172).		X	
41	Nicol, R. (2014a). Fostering Environmental Action Through Outdoor Education. <i>Educational Action Research</i> , 22 (1), (pp. 39-56).			X
42	Nicol, R. (2014b). Entering the fray: The role of outdoor education in providing nature-based experiences that Matter. <i>Educational Philosophy and Theory</i> , 46 (5), (pp. 449-461).			X
43	Preston, L. (2012). Changing Green Subjectivities in Outdoor and Environmental Education: A Qualitative Study. <i>Discourse</i> , 33 (2), (pp. 235-249). Retrieved from www.scopus.com			X
44	Preston, L. (2011). Sustaining an Environmental Ethic: Outdoor and Environmental Education Graduates' Negotiation of School Spaces. <i>Australian Journal of Environmental Education</i> , 27 (2), (pp. 199-208). Retrieved from www.scopus.com			X
45	Preston, L. (2014). Students' Imaginings of Spaces of Learning in Outdoor and Environmental Education. <i>Journal of Adventure Education and Outdoor Learning</i> , 14 (2), (pp. 172-190). Retrieved from www.scopus.com .			X
46	Red Nacional de Jardines Botánicos. RNJB. (2002b.). I Jornada de intercambio de experiencias en educación. (Informe no publicado). Bogotá, Colombia.	X		
47	RNJB. (2003c.). La Educación Ambiental en los Jardines Botánicos de Colombia: Diagnóstico Nacional. (Informe no publicado). Bogotá, Colombia.	X		
48	Reid, A. & Scott, W. (2013). Identifying Needs in Environmental Education Research. En: R. Stevenson, M. Brody, J. Dillon, y A. Wals (ed), <i>International Handbook of Research on Environmental Education</i> . (pp. 518-528), New York: American Educational Research Association (AERA).	X		
49	Reis, G. (2008). <i>On and Off School Ground: A Discursive Approach to Science and Environmental Education</i> (Order No. NR41206). Available from ProQuest Education Journals (304436509). Retrieved from http://search.proquest.com/docview/304436509?accountid=34687		X	

50	Robert B. & Robottom, I. (2013). Critical Action Research and Environmental Education: Conceptual Congruencies and Imperatives in Practice. En: R. Stevenson, M. Brody, J. Dillon, y A. Wals (ed), <i>International Handbook of Research on Environmental Education</i> . (pp. 469-479). New York: American Educational Research Association (AERA).		X	
51	Rodríguez, T., Molano, C., y Espinoza, M. (2008). <i>Plan educativo institucional del Jardín Botánico José Celestino Mutis</i> . Bogotá, Colombia: Jardín Botánico de Bogotá.	X		
52	Salomone, M. (2014). Niche 10, Research in Environmental Education. En: Tijani, L. (presidencia). <i>7 World environmental education congress</i> . Marrakech, Morocco 2013, 9-14 June. Recuperado de: http://www.environmentaleducation.org/en/documents/proceedings-7th-congress-weec .		X	
53	Sánchez, M. (2013). La relación Museo-Escuela: tres décadas de investigación educativa. En: Parque Explora. <i>El Museo y la Escuela: Conversaciones de Complemento</i> . (pp. 15-22). Medellín, Colombia: parque explora.			X
54	Sauvé, L. (1999). La educación ambiental entre la modernidad y la posmodernidad: en busca de un marco de referencia educativo integrador. <i>Tópicos</i> , 1(2), (pp. 7-27).		X	
55	Sauvé, L. (2004). Una cartografía de corrientes en educación ambiental. En: M. Sato, I. Carvalho (Eds), <i>A pesquisa em educação ambiental: cartografias de uma identidade narrativa em formação</i> . Porto Alegre: Artmed.		X	
56	Sauvé, L. (2010). Educación Científica y Educación Ambiental: un cruce fecundo. <i>Enseñanza de las Ciencias</i> , 28(1), (pp. 5-18).		X	
57	Scott, W. (2012). La Investigación y la Educación Ambiental: La Necesidad de apuestas multidimensionales. En: M. Torres, CORANTIOQUIA (Comp.), <i>Investigación y Educación Ambiental</i> (pp. 27-41). Bogotá: Stilo Impresores Ltda.		X	
58	Sellmann, D., & Bogner, F. X. (2013). Climate Change Education: Quantitatively Assessing the Impact of a Botanical Garden as an Informal Learning Environment. <i>Environmental Education Research</i> , 19(4), (pp. 415-429). Retrieved from www.scopus.com	X		
59	Smitter, Y. (2006). Hacia una perspectiva sistémica de la educación no formal. <i>Revista de Educación Laurus</i> , 12 (22), (pp. 241-256). Recuperado de: http://www.redalyc.org	X		
60	Taskin, O. (2003). <i>Environmental Education: New Era for Science Education</i> . Hoosiers Association for Science Teachers (HASTI) Convention, Indianapolis, (pp. 19-21).		X	
61	Trilla, J. (1993). <i>La educación fuera de la escuela: Ámbitos no formales y educación social</i> . Barcelona, España: Ariel.	X		
62	Trujillo, L. (2015). <i>Licenciados en biología pensando, actuando y reflexionando en y para contextos educativos no convencionales de Bogotá D.C.</i> Tesis de pregrado. Recuperado de: http://catalogo.pedagogica.edu.co	X		

63	Touriñán, J. (1996). Análisis conceptual de los procesos educativos formales, no formales e informales. <i>Teoría educativa</i> (8), (pp. 55-79). Recuperado de: http://revistas.usal.es	X		
64	Tuan Soh, T. M., & MohdMeerah, T. S. (2013). <i>Outdoor Education: An Alternative Approach in Teaching and Learning Science</i> . <i>Asian Social Science</i> , 9 (16 SPL) Retrieved from www.scopus.com			X
65	Vázquez, G. (1998). La educación no formal y otros conceptos próximos. En A. Colom., J. Sarramona, y G. Vázquez (ed.), <i>Educación no formal</i> . (pp. 11-25). Barcelona, España: Ariel.	X		
66	Weinstein, M., Whitesell, E. R., & Schwartz, A. E. (2014). <i>Museums, Zoos, and Gardens: How Formal-informal Partnerships can Impact Urban Students' Performance in Science</i> . <i>Evaluation Review</i> , 38(6), (p 514). Retrieved from www.scopus.com	X		
67	Williams, S., Jones, J., Gibbons, J., & Clubbe, C. (2015). Botanic Gardens can Positively Influence Visitors' Environmental Attitudes. <i>Biodiversity and Conservation</i> , 6(2), (pp. 139-143).	X		
68	Willison, J. (2006). Educación Ambiental en Jardines Botánicos. Lineamientos para el desarrollo de estrategias individuales. Buenos Aires. Recuperado de: http://www.southernnature.cl	X		
69	Wójcik, A. (2004). Informal Environmental Education in Poland. <i>International Research in Geographical and Environmental Education</i> , 13(3), (pp. 291-298).			X
70	Wolff, B. (2008). Environmental Studies and Utilitarian Ethics. <i>Bioscene: Journal of College Biology Teaching</i> , 34(2), (pp. 6-11).		X	
71	Zambrano, A., Salazar, T., Candela, B., y Villa, L. (2013). <i>Las líneas de investigación en Educación en Ciencias en Colombia</i> . <i>EDUCYT</i> , (7), (pp. 134-148).		X	X

Análisis, elaboración y formalización

La tercera fase corresponde a una lectura horizontal de la matriz analítica, con el fin de extraer «similitudes, diferencias, coyunturas, tendencias y todo tipo de información que sean útiles para la investigación» (Gómez, Galeano y Jaramillo, 2015, p. 437). Es importante mencionar que cada una de las fases trabajadas aportó a dichos fines y a la construcción de las conclusiones finales.

A continuación, se presenta el análisis respectivo a los antecedentes en - contrados en relación a cada una de las categorías emergentes.

Cada vez más se demanda que la escuela se integre a otros espacios educativos, para hacerla más real y pertinente. Espacios educativos fuera del aula de clase, como los museos de Historia Natural, museos interactivos, aulas ambientales, jardines botánicos y planetarios que tradicionalmente han hecho parte de la educación informal, han sido reunidos por Trujillo (2015) bajo la categoría denominada *espacios no convencionales de educación* —escenarios propios de su investigación), la cual ha sido tomada como antecedente y referenciada en sigla (ENCE) por la presente investigación. Así mismo, para López, Chica y Vargas, en su proyecto de maestría denominan los espacios no convencionales a todos aquellos escenarios de aprendizaje diferentes a la escuela o «contextos de aprendizaje no formales» (López, Chica y Vargas, 2013, p. 13); y aunque al igual que Trujillo (2015), mencionan esta denominación, dichas investigaciones no la desarrollan ya que no era objeto ni centro de interés en sus proyectos investigativos.

Por otro lado, en la investigación de Zambrano, Salazar, Candela, y Villa, (2013), sobre el estado del arte de la actividad investigativa en EC realizada en Colombia durante la primera década del siglo XXI, se presenta la línea de investigación, de alcance nacional, «Contextos culturales-Educación Ambiental-Educación en Ciencias en Ambientes no Convencionales» (Zambrano *et al.*, 2007, p. 98), en la cual las investigaciones que se adelantan centran su foco en estudiar la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos del currículo de ciencias (grupo GECEM de la Universidad de Antioquia) en estos espacios priorizando un enfoque constructivista.

Para esta investigación, dicha categoría ENCE que emergió de la revisión bibliográfica, reviste de gran importancia, pues es a partir de su construcción que se podría potencializar el accionar educativo de dichos escenarios, en una relación bidireccional con la educación formal, que, para el caso específico de este proyecto, se estaría hablando desde un contexto específico como lo es el Jardín Botánico José Celestino Mutis, (JBJCM) de Bogotá.

Para Trujillo (2015), dichos espacios adelantan una *educación no convencional*, pues esta, se caracteriza por su diversidad de contenidos y de finalidades (p. 29), poseen características tanto de ámbito no formal como informal (p. 69); presentan una intencionalidad implícita como explícita en el acto educativo (p. 138) y en ella convergen tres aspectos concernientes a 1) la divulgación del conocimiento, 2) la enseñanza de las Ciencias y 3) la apropiación del territorio (p. 137).

Para el presente proyecto, pensar que dichos espacios adelantan una educación no convencional requiere primero, pensar en quiénes pueden estar bajo esta categoría de ENCE, y a partir de sus intereses, particularidades, misiones, énfasis temáticos, seguir creando conocimiento sobre la misma, por ello, el interés de la presente investigación se centra en indagar sobre el accionar educativo del JBJCM, con el fin de que emerja su sentido educativo como un ENCE en lo ambiental.

De acuerdo con lo anterior, se podría decir que los espacios considerados ENCE tienen unas características particulares que los diferenciarían de cualquier otro espacio en donde se desarrollen procesos de educación —la familia, el parque, el barrio etc—, Los espacios considerados ENCE, deberían ser espacios que 1) cuentan con una estructura administrativa, con presupuesto y autonomía financiera, y un personal encargado de diseñar y desarrollar su accionar educativo; por ejemplo en Bogotá estarían en esta categoría los parques temáticos, eco-parques, museos, centros interactivos como Maloca, jardines botánicos etc., 2) un espacio organizado y estructurado a partir de una intencionalidad específica, puede ser museística, investigativa, educativa etc., 3) podrían o no depender de alguna entidad del orden nacional o distrital, que para lo ambiental podrían ser los parques naturales nacionales o las aulas ambientales y los parques ecológicos distritales de humedal a nivel distrital, 3) poseer una tradición e historia educativa; 4) posibilitar el contacto con diferentes comunidades, educativa, ciudadana, 5) liderar y adelantar proyectos que generen alianzas estratégicas para su accionar y de impacto en su contexto.

Es por ello que, entendida así, una educación no convencional puede ser abordada desde cualquier escenario —una ciudad educadora, por ejemplo—, pero son las características específicas y potencialidades que presentan los ENCE, las que pueden hacer la diferencia en el impacto de su accionar educativo, en el diálogo con otros tipos de educaciones y con diferentes comunidades, en ir más allá de ser aquellos escenarios en donde se aprende y se fortalece el currículo establecido en el marco de una educación formal. Estos espacios, no solo deben ser motivantes sino pertinentes a las problemáticas educativas de la escuela y a la sociedad en general, lo que demanda propuestas educativas de ellos, cada vez más integrales.

Dicho esto, es importante entonces, indagar primero la relación entre la EA y la EC en la escuela y fuera de ella, entendida esta, como el campo investigativo del presente proyecto, y la forma como dicha relación, ha sido abordada desde las diversas comprensiones de la EA en relación con la postura que sobre esta, debería tener un ENCE como el JBJCM; seguido se establecerán las relaciones entre la educación formal, no formal e informal, para

finalmente, indagar sobre las posturas y acciones educativas de los ENCE, especialmente los ENCE tipo jardines botánicos, todo esto no solo para fortalecer los antecedentes de la presente investigación, como se había mencionado, sino para darle sentido a esta nueva categoría emergente.

La EC y la EA han tomado forma de categoría investigativa al ir creciendo el interés por indagar sobre ella; sobre todo, a lo largo de las últimas décadas, y especialmente, en el ámbito de la educación formal. La revisión adelantada de los capítulos del «Second International Handbook of Science Education» sobre EA y EC, permite ver la relevancia de los planes de estudio, la importancia de repensar la pertinencia de los conocimientos científicos en la escuela y de visualizar la EA como potencializadora en el aprendizaje de las Ciencias en el aula.

En ese sentido, autores como Gough (2008) sostienen que la relación entre la EC y EA debe ser fortalecida, sobre todo cuando es evidente el desinterés de los estudiantes por el aprendizaje de las ciencias y la necesidad de comprender cómo lograr la sustentabilidad ecológica; por su parte Bown (1985), propone una *ecociencia* para acercar estos dos campos desde el concepto de ecología entendido desde la EA, ya que los contenidos de la EC no pueden verse fuera de un contexto, de un enfoque sistémico, holístico y complejo; Mora (2013), propone una *educación científica ambientalizada* que articula la EC y la EA, se soporta en el concepto de sustentabilidad ambiental, y pretende formar a una comunidad participativa y activa ante situaciones ambientales actuales, y Sauvé (2010), se inspiró para proponer una *educación ecocientífica*, que germina del cruce entre la EC y la EA basándose en una cartografía configurada en el 2004 que caracteriza las múltiples formas de entender y en consecuencia practicar la EA.

Es interesante encontrar visiones que van, desde posturas como la de Wolff (2008), quien considera que la ética ambiental ha tratado de manera peyorativa la ética utilitaria y esta última debe ser enseñada, hasta aquellos, que encuentran necesario incluir en la EC conceptos que son propios de la EA, como pensamiento crítico para la resolución de problemas, toma de decisiones, justicia ambiental (Lord 2011; Darkwa 2011; Taskin 2003); o una oportunidad para llevar al aula temas actuales y de interés socioambiental que motiven a los estudiantes a aprender Ciencias (Dillon, 2012).

Con respecto a las relaciones entre la educación formal, no formal e informal, frente a la EC, la revisión bibliográfica evidenció, que las propuestas que relacionan la educación formal con los ENCE, dejan ver una propuesta de uso de los segundos, como escenarios ideales en estos aprendizajes y centradas en: a) el aprendizaje de los contenidos del currículo de ciencias

(Tuan Soh, & MohdMeerah, 2013); b) comparativos entre el aprendizaje de la Ciencia por parte de los estudiantes (Sellmann, y Bogner, 2013); en - tre espacios abiertos y el aula de clase y la duración de estos (Weinstein, Whitesell & Schwartz, 2014); c) la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las Ciencias (Bathgate, Schunn, & Correnti, 2014); d) nuevas propuestas didácticas para la comprensión y aprendizaje de las Ciencias en estos ambientes de aprendizaje y formación de profesores de Ciencias (Gough, Walker & Scott, 2001); f) inserción de los museos a la educación formal (Falomo, 2015; Kisiel, 2014) entre otros.

Siguiendo con la búsqueda, es importante indagar sobre cuál ha sido, o cómo se ha establecido el diálogo entre la educación formal y la informal, pero en relación con EA. En primera instancia, se debe decir que la práctica de la EA, está más relacionada con espacios de educación informal que formal —como parte del currículo—, y depende de los intereses particulares. En ese sentido, la EA puede ser asumida como la estrategia ideal para au - mentar el conocimiento del medio ambiente, la concepción y comprensión de la ciencia, su afectación y la conservación de la naturaleza; sin embargo, autores como Erdogan, U ak, y Bahar (2013), y Jeronen, Jeronen y Raustia (2009), precisan la contribución de la EA, en el fomento de comportamien - tos responsables, o como Alaudi (2013), que ve a la educación formal e informal más como sectores que deben incorporarse a la EA.

Así mismo, estudios encontrados en la revisión, demuestran que además de motivar y estimular el aprendizaje, la educación en espacios informa - les estimula la cooperación, el trabajo en grupo y los valores entorno al ambiente, aunque aún permanece la creencia sobre la falta de rigurosidad científica de este ámbito educativo, lo que conduce, a la desinformación y las ideas ambientales erróneas. Por otra parte, se encuentran diversos es - tudios sobre los efectos de la educación no formal en Polonia, afirmando que esta, no juega un papel importante en la formación de la conciencia ambiental, y que es necesario, perfeccionar los medios existentes de coor - dinación con la educación formal (Wójcik, 2004).

Es muy satisfactorio encontrar, en la revisión adelantada, posturas nove - das frente a las fortalezas de la educación fuera del aula en relación con los propósitos de la EA. Encontrar reflexiones sobre la empatía y el pen - samiento crítico para resolver problemas ambientales con la comunidad (Ampuero, Miranda, Delgado, Goyen, & Weaver, 2015), estudios que evi - dencian la necesidad continua de investigación post-crítica en la investiga - ción del medio ambiente (Nakagawa & Payne, 2015), investigaciones que se preguntan: ¿cómo los espacios fuera del aula en donde se adelantan procesos de EA con estudiantes, apoyan y dan forma a su ética ambiental?

(Preston, 2011, 2014), ¿cómo el concepto de gobernabilidad ambiental de Foucault y Darrier, da forma a la conducta, deseos y actitudes de estudiantes que participan en procesos de EA fuera del aula de clases (Preston, 2012), la necesidad de hacer investigación post-estructuralista? (Gough, 2013) o, ¿cómo desde la fenomenología se desafía la creencia de que existe una relación causal entre las actividades y tener a la naturaleza en el primer lugar? (Nicol, 2014).

Todo lo anterior, podría explicar de cierta manera, los específicos requerimientos educativos que se le demandan a espacios como los ENCE, y sin una postura educativa propia de ellos que entre en diálogo con estos requerimientos, se corre el riesgo de que sean ellos los que configuren el accionar educativo de estos espacios. Por ello, es imperativo indagar sobre los propósitos educativos de los ENCE, y específicamente de los ENCE tipo jardines botánicos.

En la relación de ENCE tipo museos con la educación formal, aunque lo común en la bibliografía consultada se centra en entender el museo como estrategia didáctica para fortalecer lo visto en el aula (Dawson, 2014), el análisis que se hace sobre el tipo de aprendizaje que se da en estos espacios, es interesante para el presente proyecto de investigación, pues al intentar reflexionar sobre este, hace que el museo se cuestione sobre lo que quiere comunicar o enseñar, es decir, que se pregunte por lo que subyace a su accionar educativo, además porque explicita que la comunidad educativa no es el único público objetivo y dicho accionar deberá lograr un aprendizaje tanto en el estudiante como en un turista que visita el museo.

Así, para Sánchez (2013), el aprendizaje en estos espacios no es directivo sino exploratorio, es voluntario y personal y, la mayoría de veces, no comulga con los intereses de los docentes que asisten a las visitas; para Betancourt (2013), el modelo de dos esferas de Sheldon Annises explica mejor lo que sucede en este ambiente, basando su accionar en la acción simbólica, ¿el reto?, lograr una comunicación de intereses, conclusión a la que llegan no solo los autores latinoamericanos sino de otros países, según la literatura consultada.

Es importante resaltar los esfuerzos presentados en trabajos desarrollados por Angulo (2012), que, centrados en una educación de alfabetización ambiental, logran evidenciar en los participantes de los talleres desarrollados en el museo interactivo de Medellín, actitudes de compromiso y cuidado hacia el ambiente, asociadas a los mismos. De igual manera el estudio de las actividades inspiradoras y educativas en los museos necesarios desde el punto de vista de la educación y la gestión ambiental caso India (Gangadhar, 2001).

Todo lo anterior, nos dan un marco frente a cómo entender la EA desde los espacios de informalidad, pero, ¿se han pensado desde los jardines botánicos?

En el mundo, hay cerca de 1,600 jardines botánicos (Willison, 2006) quienes, siguiendo los lineamientos establecidos en *The International Agenda for Conservation in Botanic Gardens*, asumen la responsabilidad de establecer programas de EA en donde el principal mensaje sea la conservación y la sostenibilidad (Jackson & Sutherland, 2013).

No es extraño entonces, encontrar en la bibliografía revisada, que la educación que se desarrolla en estos espacios sea para la conservación, y en relación con la comunidad educativa, promueva el aprendizaje de conocimientos para lograr dicho fin, contribuyan a los propósitos de la alfabetización científica, o sirvan de apoyo a los programas de EA de la escuela, situación que es igual para los jardines botánicos de Latinoamérica (Faggi, Pereira, Balcázar & Mejía, 2012).

Así mismo, las tesis encontradas —desde pregrado hasta doctorales—, presentan sus hallazgos sobre el aprendizaje de conceptos propios de la ciencia en estos espacios o su contribución a la alfabetización científica.

Autores como Ballantyne, Packer, y Hughes (2008), en su investigación al indagar sobre los intereses y motivaciones de 150 visitantes al Monte Coot-tha Botanic Gardens, encontró que la mayoría, eran los menos interesados y comprometidos con los problemas de conservación, y menos motivados para aprender, que los visitantes de otros entornos de aprendizaje. Esto más que una debilidad se puede tomar como fortaleza para que los jardines botánicos vuelvan a pensar su intencionalidad educativa. Es así como, se encuentran publicaciones que además de reconocer a los jardines botánicos como entornos eficaces de aprendizaje experiencial, logran desarrollar actitudes positivas hacia la conservación de la biodiversidad mediante sus programas educativos (Williams, Jones, Gibbons & Clubbe, 2015) y aunque es un gran avance, el concepto de educación para la conservación sigue permaneciendo.

Y se ha hecho la tarea asignada por *The International Agenda for Conservation in Botanic Gardens*. Así lo demuestran las experiencias socializadas en los diferentes congresos internacionales sobre educación en jardines botánicos, organizados por la Red Mundial. En su versión 2015, el 9th International Congress on Education in Botanic Gardens, llevado a cabo en St Louis, USA, 2015, expone diversas experiencias sobre la oferta educativa de los jardines botánicos a nivel mundial. Con la comunidad educativa se parte del interés por acercarlos a la exploración del mundo vegetal a partir

del conocimiento científico. Estos programas promueven desde el aprendizaje de las ciencias e incluso la formación de pequeños científicos, hasta el diseño de zonas para públicos específicos y la inclusión de la tecnología y la interactividad.

No obstante, otras experiencias hablan de estrategias para llegar a poblaciones diferentes, centrando la atención en la construcción participativa de la agricultura urbana y los jardines urbanos, o experiencias interdisciplinarias acercando la botánica con el arte y la poesía. Es importante resaltar que el común denominador de estas propuestas son la educación para la conservación, la Educación para el Desarrollo Sostenible, y la inclusión de conceptos provenientes de la educación formal en propuestas didácticas.

Ahora bien, de las 45 ponencias revisadas, una, la de Toriz, Bañuelos y Sánchez (2015), contiene elementos de interés para la presente investigación. Las autoras presentaron la construcción de un plan de acción de EA para los jardines botánicos de México (26), liderado por la asociación que los reúne. Lo interesante de la experiencia, es lo concluido sobre las aspiraciones y retos de la EA en jardines botánicos, que pasan de una enseñanza de la botánica y la educación para la conservación, a una EA concebida «como una acepción integral, con la que se busca una perspectiva más equilibrada entre la dimensión ecológica y la social» (Martínez, Franco y Balcázar, 2012. p. 8). El reto que les queda, es el diseño de acciones en el marco de esta propuesta conceptual, que si bien ya se venía hablando de la educación informal para avanzar hacia la complejidad y sostenibilidad ambiental (ponencia hecha por Julio Carrizosa en el V Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. Joinville, Brasil, 2006), lo que ha hecho México desde estos espacios es un ejemplo a seguir.

En Colombia, Ley 299 de 1996, es la que reglamenta los jardines botánicos, le otorga a la Red Nacional de Jardines Botánicos (RNJB) la función de consejo asesor y consultivo y dictamina la formulación de un Plan Nacional de Jardines Botánicos el cual deberá contemplar programas y proyectos de EA (Congreso de la República, 1996).

En el 2002, la RNJB elabora un documento que recoge las directrices para que los jardines botánicos en Colombia, desarrollen estrategias de EA. Dichas estrategias deben fundamentarse en el conocimiento, conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad según se ha establecido desde el 2001 en el Plan Nacional de Jardines Botánicos y promover el desarrollo de actitudes y habilidades, para lo cual, los jardines botánicos deberán identificar los grupos, objetivos y recursos necesarios para su desarrollo (RNJB, 2002).

Es en el 2003, que la RNJB elabora un diagnóstico nacional sobre la EA en los jardines botánicos de Colombia, y permite hacer un reconocimiento sobre la capacidad de carga, las áreas de EA que poseen, las fuentes de financiación, los productos y servicios que ofrecen a sus visitantes —entre los cuales están las visitas guiadas, talleres, cursos y actividades de extensión con colegios, enmarcadas en líneas temáticas disciplinares—, el recurso humano y los materiales empleados para el desarrollo del accionar educativo de 11 de 14 jardines que se encontraban adscritos y en funcionamiento para esa fecha³ (RNJB, 2003).

Aunque el documento no fue publicado y fue alimentado con información suministrada por los propios jardines botánicos, hace una descripción más que un análisis, sobre la oferta educativa de cada uno de los jardines botánicos de Colombia, que se encuentran adscritos a la RED.

A manera de justificación del problema

Desde una discusión normativa, en Colombia, el accionar educativo de una entidad ambiental como el JBICM, está enmarcada dentro de los parámetros establecidos para la educación informal según la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), cuya denominación indica que los conocimientos que la sustentan serían no estructurados y que los procesos educativos que desde allí se desarrollan harían parte de categorías como no organizados, no coordinados o no sistematizados (MEN, 2015, p. 1), o ser solo una oportunidad a tener en cuenta como actualización o complemento de conocimientos —cualquiera que ellos sean—, con una duración inferior a 160 horas (DURSE, 2015, Art. 2.6.6.8.).

Según el DURSE, lo que este proyecto de investigación entiende por ENCE, se acercaría más al concepto de la educación para el trabajo y el desarrollo humano, pero normativamente están lejos de ella, situación que hace que, de cierta manera, en la ciudadanía en general, pero sobre todo en la comunidad educativa, se establezcan creencias frente al quehacer educativo en estos escenarios que en ocasiones limitan sus alcances y promueven a la vez el diseño de sus propuestas educativas en el marco de estas competencias asignadas por la normatividad nacional.

3 A la fecha, la RNJB tiene inscritos 20 jardines botánicos distribuidos en cuatro regiones: 1) Caribe: Sana Marta, Cartagena, San Andrés; 2) Pacífica: Bahía Solano y Quibdó; 3) Amazónica: dos en Mocoa y uno en Florencia; y 4) Andina: Bogotá, Bucaramanga, Calarcá, Cali, Manizales, Marsella, Medellín, Pereira, Tulúa y dos en Ibagué. Información tomada de la página web de la RNJB. <http://www.jardinesbotanicosdecolombia.org>

Desde una discusión académica, existen propuestas alternativas de interpretación de los tipos de educación. La educación informal por lo general está estigmatizada como espontánea asistemática y refleja, olvidándose que este tipo de educación es la expresión primaria, culturalmente hablando, toda educación permanente y de integración con la comunidad, estructurándose como el modelo base educativo de desescolarización y de protagonismo del currículo oculto que demanda nuevas pedagogías.

Autores como Touriñán (1983), Trilla (1993), Artigas (1992); Vásquez (1998); Homs (2001), Colom (2005), Smitter (2006), Godinez, Mendoza, y Vargas (2006) abordan la discusión para diferenciarlos entre sí, concluyendo que los espacios no convencionales de educación tendrían características tanto de concepciones de lo no formal y lo informal, lo que posibilita proponer una educación particular propia de estos espacios.

Todo lo anterior, podría explicar de cierta manera, una manifiesta relación entre la educación formal y la informal, (Escuela-ENCE), la cual, tradicionalmente ha sido, en la mayoría de los casos, configurada en una sola vía, y centrada en una propuesta de uso de la primera para lograr un aprendizaje de las ciencias en ambientes más propicios y motivadores. Pareciera que esa relación entre lo formal e informal para la EC, podría potencializarse si no se tendiera a simplificar el aprendizaje que se da en espacios de educación informal (Anderson & Ellenbogen, 2012).

En lo que respecta a los museos, la producción más evidenciada en las bases de datos consultadas, hacen referencia al tipo de aprendizaje que se da en estos escenarios, el cual es interesante para el presente proyecto de investigación, pues al intentar reflexionar sobre este, hace que el museo se cuestione sobre lo que quiere comunicar o enseñar, es decir, que se pregunte por lo que subyace a su accionar educativo, además, porque explicita que la comunidad educativa no es el único público objetivo y dicho accionar, deberá lograr un aprendizaje tanto en el estudiante como en un turista que visita el museo (Sánchez, 2013; Betancourt, 2013; Angulo, 2012).

Para el 2013, ya no en referencia a la EC sino para la EA, Justin Dillion va más allá. En el *International Handbook of Research on Environmental Education*, Dillon, Wals, Evenson y Brody (2013), plantean como categoría, la creación de espacios híbridos para el aprendizaje, como una posibilidad investigativa para la EA, en tiempos que ellos han denominado «de cambio, complejo, riesgo e incertidumbre» (p. 542).

Es, en esa categoría, que el presente proyecto encuentra su nicho, cuando se hace latente la necesidad de avanzar en la investigación en EA en espacios que nos son convencionales para educar. Para Dillion *et al.*, (2013) es

posibilidad de unir esfuerzos entre instituciones y sectores, pero también culturas y actores para crear nuevos espacios que transformen aprendizajes, que permitan nuevas formas de pensar, de relacionamiento de poder, de respeto a la diversidad, a la diferencia y al consenso, que favorezcan una nueva forma de ser y de ver el ambiente y facilitando investigaciones desde diversas perspectivas culturales y basadas en la comunidad, lo que conllevaría a repensar la investigación tradicional —investigador-investigado—. Estas alianzas, facilitan el diálogo para entender la complejidad de las relaciones sociedad-ambiente y así minimizar la incertidumbre de las soluciones a problemas de menor o mayor escala —restando importancia a las diferencias establecidas entre la educación formal, no formal e informal—. Lo anterior, plantea diversos retos entre ellos reestructuraciones de aprendizaje, comunicación y relaciones sociales.

De la misma forma, Reid y Scott (2013) en el mismo handbook, reúnen los tópicos de investigación en EA más a manera de guía para identificar necesidades investigativas en este campo. Allí aparece la categoría 9, el aprendizaje informal, cuyo contenido se centra en el medio ambiente, sensibilización/sostenibilidad, aprendizaje en contextos informales —por ejemplo, museos, o al aire libre—.

Así mismo, en las actas presentadas a manera de conclusiones en el 7º Congreso Mundial de EA, llevado a cabo en Marrakech en el 2013, se constata la necesidad de fortalecer el diálogo y la coordinación entre todos los actores relevantes para mejorar la sinergia en la definición de estrategias e implementación de proyectos de EA (Salomone, 2014).

Para el 2015, en el V Congreso Internacional de EA llevado a cabo en Madrid, al analizar cuál va a ser el futuro de la EA, se concluyó que se ha perdido la EA no institucional⁴, abriendo las posibilidades investigativas para el presente proyecto de investigación.

Así las cosas, espacios como el JBJCM que cuentan con dinámicas propias, con proyectos de inversión, con presupuesto y con concepciones educativas y ambientales que definen su quehacer, deberían jugar un papel protagónico en esa necesaria relación entre la educación formal con la informal, en el entendido de ir más allá sobre *cómo aprender Ciencias*, sino en cómo construir desde el diálogo epistemológico sobre la educación y la EA, nuevos enfoques que permitan reforzar alianzas para proponer acciones más pertinentes con la realidad ambiental.

4 Mora, W. (2015). La Educación Ambiental y la formación de educadores ambientales: algunos desafíos actuales. Ponencia presentada en el Encuentro y Diálogos en EA: los desafíos de la EA, ¿quién lo hace, cómo, por qué y para quién? Río Grande, Brasil.

Esta entidad, hace parte de la Red Nacional de Jardines Botánicos (RNJB), es del orden distrital que pertenece al sector ambiente, y se define en su misión como un:

Centro de Investigación y Desarrollo Científico con énfasis en ecosistemas alto andinos y de páramo, que contribuye a la conservación de la flora del Distrito Capital, a la sostenibilidad ambiental de su territorio y al aprovechamiento de su patrimonio genético mediante la investigación científica, la transferencia tecnológica y la Educación Ambiental (JBICM, 2015, p. 3).

Para poder dar cumplimiento a la Ley 299 de 1996, al plan de desarrollo distrital vigente y a su misión; el JBICM, diseña y desarrolla proyectos de inversión que son liderados por las tres subdirecciones que lo componen Científica (SC), Técnica Operativa (STO) y Educativa y Cultural (SEC), formulando en los 17 años (1998-2015), 24 proyectos de inversión durante cinco administraciones, los cuales obedecen a los lineamientos trazados en el plan de desarrollo vigente, a las metas propuestas por Planeación Distrital, a las propuestas estructuradas desde la dirección de la entidad y en algunas ocasiones, a la experiencia y los conocimientos de contratistas y funcionarios adscritos a cada subdirección.

Es, en el cumplimiento de sus metas y el principio de auto sostenimiento financiero de la entidad, que dichos proyectos se dan a la consecución de aliados estratégicos mediante el establecimiento de convenios interinstitucionales, para que, aunando esfuerzos, se puedan cumplir los propósitos explícitos por cada una de las partes involucradas.

Dicha autonomía, trajo consigo responsabilidades de ejecución presupuestal y de metas de planeación, así como la formulación de propuestas educativas lideradas por la SEC de la entidad, pero a su vez, la necesidad de que cada proyecto de inversión liderado por las demás subdirecciones, empezaran a asumir la conceptualización y ejecución de las actividades educativas que consideraran pertinentes para el cumplimiento de sus objetivos.

Esto permitió el surgimiento de una diversidad de propuestas educativas, diseñadas desde múltiples enfoques, concepciones, referentes, y creencias sobre lo que debe ser la educación en un espacio como este, y formuladas teniendo en cuenta además, los compromisos establecidos bien sea con los referentes institucionales —Plan de Desarrollo Distrital, por ejemplo— o con requerimientos de terceros en el marco de alianzas constituidas para el cumplimiento de los objetivos de cada proyecto de inversión.

Dicha diversidad naciente de cada una de las subdirecciones del JBJCM, no centraba su atención en la comunidad educativa sino en la participación de la comunidad en general, surgiendo en el 2005 un primer intento por construir colectivamente un Plan Educativo Institucional (PEI) que recogiera las prácticas y perspectivas de la gestión educativa del jardín.

Aunque este ejercicio, derivó en un documento formulado que toma conceptos y métodos de la educación formal en la construcción de un modelo pedagógico propio, orientado desde una propuesta de la enseñanza de las ciencias, y se implementó a través de un seminario dirigido a los profesionales que lideraban los procesos educativos de la entidad toda vez que estos provenían de diferentes áreas disciplinares diferentes a las relacionadas con la educación, dichos esfuerzos fueron de construcción empírica, no fueron retroalimentados y la estrategia de seguimiento y validación propuesta en su desarrollo no fue implementada en la entidad (Rodríguez, Molano y Espinoza, 2008).

Así las cosas, el problema de investigación radica en que el JBJCM no posee una propuesta educativa construida de forma consensuada, soportando su accionar educativo a partir de lo que cada proyecto de inversión, —liderados por cada una de las subdirecciones de la entidad— entiende y cree debería hacer un jardín botánico en educación.

El hecho de que la entidad soporte su accionar educativo en dichos proyectos de inversión, trae a su vez la responsabilidad para que cada subdirección cumpla con metas propias, tanto del plan de desarrollo vigente, como de auto sostenimiento financiero, lo que podría conllevar a generar alianzas estratégicas para su cumplimiento, corriendo el riesgo de terminar siendo ejecutores de propuestas educativas externas al contar con una oferta educativa variada tanto en su fundamentación como en su implementación.

Así mismo, al ser el JBJCM una entidad del sector ambiental distrital y en el marco de su misión, tiene la responsabilidad de diseñar e implementar proyectos ambientales de corte científico y educativo en la ciudad, y al interior del mismo, estableciendo a través de ellos, un diálogo de saberes permanente con integrantes de la comunidad en general, pero especialmente con la comunidad educativa.

Dicha relación para que sea bidireccional, requiere que cada uno de ellos configure sus propias propuestas educativas que nacen de la reflexión teórica para algunos, de reflexiones gnoseológicas⁵ para otros, pero

5 Gnoseología como enfoque propuesto por Martínez A; Vasco M.E; y Vasco U.C. (2008), entendida más como la reflexión filosófica, sobre aquellos saberes difusos propios de las

definitivamente, de la puesta en práctica de concepciones, conocimientos e intenciones indispensables al momento de entrar en interacción con otros.

Posibilitar el fortalecimiento de una comunidad de profesionales y directivos, que pone al descubierto sus creencias, saberes y prácticas, con el fin de llegar a concesos necesarios en la construcción de un sentido educativo propio de estos espacios, le proporcionará a la entidad el reconocimiento ante la ciudadanía, como un interlocutor significativo en la comprensión de lo educativo y lo ambiental en contexto, lo que podría, superar visiones tradicionales sobre la forma de uso de estos espacios y el estar supeditados a intereses de entes externos que podrían en últimas, definir el quehacer educativo de la entidad.

Estas razones, ponen de manifiesto la importancia de identificar y entender el accionar educativo del JBJCM —ya que este es explícito desde 1998—, pero con el propósito de que, a partir de su reflexión, emerja su sentido educativo como un ENCE, categoría conceptual que amplía sus límites educativos y destaca todo su potencial para reflexionar y proponer una educación propia de este espacio.

En ese orden de ideas, la pregunta de investigación sería: *¿cuál deberá ser el sentido educativo institucional del JBJCM entendido como un ENCE en lo ambiental, y construido desde un diálogo de saberes dispuesto entre las tres subdirecciones que lo componen?*

Conclusiones

A partir de todo lo expuesto anteriormente se puede concluir que:

No existe en la bibliografía consultada, el desarrollo de una categoría que pueda reunir estos espacios que hacen educación, en el interés de proponer una educación desde y para ellos, más allá de taxonomías normativas que se alejan de la discusión pedagógica y didáctica, que en ocasiones designan competencias y limitan los alcances. Así la presente investigación intentará llenar este vacío existente frente a la generación de nuevo conocimiento a partir de la construcción de teoría fundamentada en los datos, sobre la forma como un jardín botánico y específicamente el JBJCM, entiende y desarrolla su propuesta educativa, asumiéndose como un ENCE en lo ambiental para Bogotá. Dicho conocimiento producido podría eventualmente, servir

prácticas o discursos que aún no han transitado hacia una epistemologización —de nociones a conceptos/de opiniones a teorías—.

como referente para iniciar la reflexión en otros jardines botánicos tanto nacionales como internacionales u otros ENCE ambientales en la ciudad.

Sigue siendo evidente en la revisión adelantada, una ya identificada brecha entre la EA y la EC, cuyas investigaciones, se orientan más a identificar ventajas y desventajas del aprendizaje de las ciencias en otros contextos, para poder fortalecerla, y la EA como estrategia didáctica motivadora y urgente al servicio de la EC, lo que podría explicar tal vez el interés por parte de la educación formal en los ENCE y su educación informal. Es interesante ver que los ENCE ambientales como los entornos naturales, los parques, las áreas de reserva, los museos de ciencia, los centros interactivos y los jardines botánicos, por ejemplo, se entienden como el ambiente ideal para acercar la EC y la EA, ya que el aprendizaje de las Ciencias en contexto —relacionadas con conceptos como educación científica, popularización de las ciencias o alfabetización científica y el abordaje de cuestiones socio-científicas—, es más eficaz y de impacto para los estudiantes.

Pasar de ser ambientes pensados principalmente para el *aprendizaje de las Ciencias* como complemento a lo visto en el aula, a ser interlocutores válidos sobre nuevas formas de entender lo ambiental, podría abrir otros caminos como aporte a la preocupación de corte internacional sobre cómo acercar la EC y la EA, pero esta vez, pensada desde estos espacios no convencionales de educación.

Según la bibliografía consultada, el panorama para la relación entre la educación formal con la informal en lo que respecta a la EA, no varía con respecto a la misma relación, pero en referencia con la EC. Esto se evidencia en varios aspectos: 1) los espacios donde se adelantan procesos de educación informal son ideales, ya no solo para aprender Ciencias, sino para aprender conceptos ambientales; 2) aunque existen investigaciones que muestran de manera rigurosa que la EA en espacios informales propicia otro tipo de experiencias y saberes, aún persiste la idea de que es solo a través del aprendizaje de lo conceptual-disciplinar —bien sea en ciencias o en conceptos de lo ambiental—, que la EA tendrá éxito; 3) resulta paradójico que siendo el aprendizaje conceptual, el centro de la relación entre la educación formal e informal, según la bibliografía consultada, aún se sigue discutiendo la calidad de los aportes de esta última, lo que conlleva a valorar la EA desde estos espacios como la opción adecuada para formar en valores, visión que fue superada en la EA hace más de 20 años, pero que aún permanece en el imaginario no solo de quienes hacen parte de la educación formal, sino muchas veces en el imaginario de quienes hacen parte de la educación informal.

Se evidencia la escasa literatura encontrada en las bases de datos consultadas, sobre el accionar educativo de los ENCE tipo jardines botánicos. Bajo el tesoro: Environmental Education in Botanic Gardens se encontraron 364 registros, revisando la totalidad de sus abstracts, lo que podría tomarse como un indicador, sobre la publicación en educación que este tipo de espacios hacen en revistas indexadas. Es así, como se acudió a revisar información secundaria y Literatura gris que permitiera ampliar la consulta.

Aún se requiere que estos espacios, tradicionalmente vistos como espacios propicios para el fortalecimiento del currículo escolar, entren en un diálogo con la educación formal —y no formal— que permita una construcción educativa que vaya más allá de la enseñanza o el aprendizaje de las Ciencias —para espacios como jardines botánicos—, y con esto, se de paso a la reflexión sobre la ya tradicional propuesta de uso de los ENCE. Pero, para que esto suceda, se requiere que dichos espacios se piensen su sentido educativo, y una vez identificado todo el potencial con el que cuentan, puedan en alguna medida, dar el salto de ser considerado un apoyo a un potente interlocutor. Para el caso de los jardines botánicos entendidos como ENCE, dar este salto y ser un aliado estratégico para impactar en lo ambiental, requiere revisar si el principal mensaje en los programas de EA que se adelanten, según *The International Agenda for Conservation in Botanic Gardens*, sea la conservación y la sostenibilidad (Jackson & Sutherland, 2013), en el marco de una educación para la sostenibilidad ambiental, promoviendo el aprendizaje de conocimientos para lograr dicho fin, situación que no es diferente en Colombia.

Para autores como Sauvé (1999) el desarrollo sustentable —sinónimo de desarrollo económico—, no puede imponerse como una meta de la educación y para autores como Scott (2012), o autores latinoamericanos como Leff (2006), Elizalde (2006), Gudynas (2011), o de Sousa, (2010), se necesita entender y apropiar el concepto de sustentabilidad y la relación estrecha que existe entre este concepto y la AE, tarea que deben afrontar espacios como los jardines botánicos quienes tienen la responsabilidad de adelantar programas de EA.

En la construcción de una *relación bidireccional* entre la educación formal y propuestas de educación informal desarrolladas específicamente en los ENCE, tipo jardines botánicos, la presente investigación proporcionará elementos desde la reflexión sobre el sentido educativo propio de estos espacios y el consecuente diseño de sus acciones, con el fin de llegar a establecer un diálogo y el establecimiento de alianzas conjuntas con los diferentes interlocutores preocupados por lo ambiental. No se trata de volver

los ENCE la escuela, se trata de construir propuestas de EA de manera conjunta, situación que no fue encontrada en esta revisión bibliográfica.

Finalmente, el concepto de didáctica ambiental, al intentar diferenciarse de la didáctica de las ciencias o de la didáctica para la EA, es un concepto emergente, y, como tal, aún está en proceso de construcción. Esto abre una posibilidad para que desde los ENCEA como el JBJCM, se produzcan nuevas formas de entender lo didáctico, partiendo de la reflexión crítica acerca de las actuales bases conceptuales de la EA y las posturas teóricas contemporáneas sobre lo ambiental.

Referencias

Las referencias del presente escrito se encuentran relacionadas en la Tabla No 2. Las que se presentan a continuación, son los documentos adicionales que fueron citados en el cuerpo del texto y no se encuentran en la mencionada tabla.

Gómez Vargas, M., Galeano Higueta, C. y Jaramillo Muñoz, D. A. (julio-diciembre, 2015). El estado del arte: una metodología de investigación. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 6(2), (pp. 423-442).

Londoño Palacio, O., Maldonado Granados L., y Calderón Villafañez L. (2014). *Guía para construir estados del arte*. Recuperado de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/investigadores/1609/articles-322806_recurso_1.pdf.

Mora, W. (2015). La Educación Ambiental y la formación de educadores ambientales: algunos desafíos actuales. En Universidade Federal do Rio Grande. Ponencia llevada a cabo en el *Encontro e Diálogos com a Educação Ambiental: os desafios da Educação Ambiental: quem faz, como, para quê e para quem?* (recurso eletrônico). Rio Grande, Brasil.

Enfoque sociocultural y algunas aproximaciones en la enseñanza de las ciencias

Andrés Alberto Ávila Jiménez

Resumen: El siguiente capítulo presenta un breve recorrido por los diversos autores que han desarrollado sus investigaciones en la enseñanza de las ciencias bajo el enfoque de diversidad cultural, para ello se realizó una revisión ubicando los investigadores más representativos del enfoque, entre ellos; Vygotsky, Leontiev, Bajtín, Piaget, Wertsch, Mercer, Tobin, Molina, Candela y Rogoff. Todos ellos ofrecen una aproximación teórico-metodológica que permite abordar elementos que estructuran el enfoque. Este documento se preparó en el marco de la investigación «Explicaciones Infantiles sobre cambios de la materia en un aula urbana de primaria con diversidad cultural» como parte del trabajo de análisis de antecedentes.

Abstract: The following chapter presents a brief tour of the various authors who have developed their research in the teaching of science under the cultural diversity approach, for this a review was carried out by locating the most representative researchers of the approach, among them; Vygotsky, Leontiev, Bakhtin, Piaget, Wertsch, Mercer, Tobin, Molina, Candela and Rogoff. All of them offer a theoretical-methodological approach that allows to address elements that structure the approach. This document was prepared within the framework of the research «Infantile Explanations on Changes of Matter in an Urban Classroom of Primary with Cultural Diversity» as part of the work of background analysis.

Resumo: O próximo capítulo apresenta uma breve turnê dos vários autores que desenvolveram suas pesquisas em educação científica sob a abordagem da diversidade cultural, para fazer uma revisão foi realizada de localizar os pesquisadores mais representativos abordagem, incluindo; Vygotsky, Leontiev, Bakhtin, Piaget, Wertsch, Mercer, Tobin, Molina, Candela e Rogoff. Todos eles oferecem uma abordagem teórica e metodológica que pode abordar elementos que estruturam a abordagem. Este documento foi elaborado no âmbito da pesquisa «Explicações infantis, câmbios de material em uma sala de aula elementar urbana com a diversidade cultural», como parte do plano de fundo trabalho de análise.

El enfoque sociocultural ha surgido durante las últimas décadas del siglo xx desde una apreciación tardía de la investigación pionera sobre la relación entre lenguaje y desarrollo cognitivo que llevó a cabo el psicólogo ruso Lev Vygotsky trabajó en Moscú en la década de 1920 y 1930, en una institución para niños que tenían necesidades educativas especiales, pero sus ideas sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje tienen amplia relevancia educativa. Vygotsky le dio al lenguaje un papel especial, importante en el desarrollo cognitivo humano, describir individuos humanos y sus sociedades vinculadas por el lenguaje en una histórica, continua, dinámica e interactiva espiral de cambio (Christopher, Candlin & Mercer, 2001). Llevado por diferentes autores, un considerable cuerpo de investigación ha surgido y utilizan una perspectiva sociocultural 'neo-Vygotskiana', en el análisis de procesos educativos.

Algunas de las implicaciones más significativas y distintivas de la adopción de una perspectiva sociocultural se describen mediante una línea de tiempo iniciando por Vygotsky, donde se presentan aspectos estructurantes como la propuesta de una psicología basada en el componente semiótico como herramienta social, las funciones mentales superiores e inferiores que se derivan de la participación del individuo en la sociedad y finalmente la zona de desarrollo próximo entendida desde la intersubjetividad como participación individual en una actividad sociocultural conjunta.

Por su parte Leontiev cristaliza las ideas de Vygotsky en su teoría de la actividad, Alexander Luria propone el impacto cultural sobre los procesos cognitivos con base en sus investigaciones realizadas en Asia Central. Bajtin propone el lenguaje como una práctica social. Piaget desde el desarrollo cognitivo propone al proceso de conflicto cognitivo de equilibrio y desequilibrio como acciones interindividuales. Wertsch analiza el enfoque sociocultural en relación al contexto, la historia, la cultura y la actividad mediada. Mercer, describe los requisitos para la construcción de una teoría sociocultural y la construcción del conocimiento, enfatizando en las herramientas culturales específicamente del lenguaje.

Con respecto a los desarrollos propios en el campo de la enseñanza de las ciencias, la producción es amplia, sin embargo, solo se presentan algunas perspectivas y autores representativos para la investigación doctoral. Tobin centra sus investigaciones en la enseñanza y aprendizaje como fenómenos culturales. Molina propone los conglomerados de relevancia como procesos de dinamización y elaboración de significados de una cultura. Candela, bajo la perspectiva de investigaciones etnográficas propone la orientación

discursiva hacia la orientación del consenso, Rogoff propone el carácter sociocultural y dinámico del proceso de planificación creativa.

Antecedentes del enfoque sociocultural: una mirada desde los autores

En este apartado se presenta una aproximación teórica a las tesis que desarrollan la diversidad cultural de los autores; Lev Semiónovich Vygotsky, Alekséi Leontiev, Alexander Luria, Mikhail Bajtín, Jean Piaget, James Wertsch, y Neil Mercer, todos ellos proponen algunas perspectivas teóricas que se desarrollan a continuación.

Lev Semiónovich Vygotsky (1986-1934)

Fue un psicólogo ruso de origen judío, uno de los más destacados teóricos de la psicología del desarrollo, fundador de la psicología histórico-cultural. Vygotsky en 1934 criticaba a la Gestalt por su incapacidad para explicar los aspectos semánticos del conocimiento y por su falta de juicios para relacionar la acumulación de conocimientos con la reestructuración (Pozo, 1994), aunque pretendían estudiar la conducta significativa, los gestaltistas no distinguían entre percepción y pensamiento. Mientras que aquella se basa en una categorización de los objetos directa, casi inmediata, el pensamiento está mediatizado por estructuras de conceptos cuya naturaleza y origen son bien distintos. Según esta crítica de Vygotsky, los procesos de reestructuración perceptiva y conceptual son diferentes.

A partir de esta reflexión, Vygotsky, considera necesario partir de una unidad de análisis distinta de la clásica asociación *Estímulo-Respuesta*. Frente a la idea reactiva del concepto de reflejo, Vygotsky propone, una psicología basada en la **actividad** (Pozo, 1994), donde considera que el hombre no se limita a responder a los estímulos, sino que actúa sobre ellos, transformándolos. Ello es posible gracias a la mediación de instrumentos que se interponen entre el estímulo y la respuesta. Frente a las cadenas de estímulos y respuestas, Vygotsky opone un **ciclo de actividad**, en el que, gracias al uso de instrumentos mediadores, el sujeto modifica el estímulo; no se limita a responder ante su presencia de modo reflejo o mecánico, sino que actúa sobre él. **La actividad es un proceso de transformación del medio a través del uso de instrumentos.**

La mediación a través de signos en la historia sociocultural es solamente uno de los varios focos de análisis que Vygotsky podría haber escogido, a Vygotsky le preocupaban especialmente aquellas formas de vida social que

acarrear las consecuencias más profundas para la vida psicológica. Vygotsky pensaba que estas residen básicamente en las **esferas simbólico-comunicativas de la actividad** (Wertsch, 1988), en las que los seres humanos producen colectivamente nuevos medios para regular su comportamiento.

Vygotsky medía la historia sociocultural mediante la aparición y evolución de las herramientas psicológicas. Este hecho es evidente en afirmaciones como que el desarrollo comportamental de los seres humanos se halla fundamentalmente gobernado no por las leyes de la evolución biológica, sino por las leyes del desarrollo histórico de la sociedad (Wertsch, 1988).

Vygotsky establece una nueva teoría que incluye una concepción del desarrollo cultural del ser humano por medio del uso de instrumentos, especialmente el lenguaje, considerado como instrumento del pensamiento (Lucci, 2006). La actividad del niño en relación con el objeto pasa a través del otro, un adulto de una determinada cultura. Desde este punto de vista, el niño, un ser inicialmente dotado de procesos elementales —biológicos—, deberán estar constituidos por la cultura (Bonin, 2008).

Desde la perspectiva de Vygotsky, el proceso de dominar una herramienta semiótica es fundamentalmente social, aunque, por supuesto, tiene momentos psicológicos individuales y los resultados también. En su *Ley genética general del desarrollo cultural*, Vygotsky argumenta que las funciones mentales superiores aparecen por primera vez en el plano «intermental» y luego en el «intramental» (Wertsch & Kazak, 2011). Cuando se enfrentan a una nueva herramienta cultural tal como un instrumento estadístico, esto significa que las primeras etapas del conocimiento típicamente implican la interacción social y la negociación entre expertos y novatos, así como entre los grupos de novatos. Es precisamente por medio de participar en esta interacción social que las interpretaciones son primero propuestas y elaboradas y, por lo tanto, disponibles para ser asumidas por los individuos (Wertsch & Kazak, 2011).

Vygotsky, influenciado por la teoría marxista, afirmó que las funciones mentales superiores se derivan de la participación del individuo en la sociedad (Watkins-Goffman, 2006).

Según (Vygotsky, 1960) «la transición de una influencia social externa de la persona a una influencia social interna a la persona» es de importancia central para el desarrollo de HMFs. Una distinción importante que realiza Vygotsky es señalar que las funciones mentales superiores tienen sus raíces sociales y su desarrollo histórico en las interacciones significativas, concluyendo que un proceso interpsicológico, se transforma en un proceso intrapsicológico (Vygotsky, 1978).

Un concepto arraigado en la zona de desarrollo próximo que es esencial para entender la teoría vygotskiana sobre el papel de colaboración en el aprendizaje de los estudiantes es *intersubjetividad*, la zona de desarrollo próximo es la diferencia entre lo que un estudiante puede lograr independientemente y con la ayuda de una persona más competente (Tudge, 1992). Esta teoría ayuda a explicar procesos colaborativos para estudiantes que trabajen con otros en la búsqueda de conocimientos, habilidades e ideas. Estos procesos colaborativos crean una oportunidad a través de la cual un grupo de estudiantes comienzan una tarea, actividad o discusión con diferentes interpretaciones pero en última instancia, a través de la comunicación, logran un entendimiento común o un **estado de intersubjetividad**, el cual es esencial para la comprensión de los procesos y las consecuencias de la colaboración entre pares (Tudge, 1992).

La visión participativa de la intersubjetividad se centra según (Matusov, 1996) en **la coordinación de la participación individual en una actividad sociocultural conjunta**. Las interacciones sociales que ocurren dentro de la comunidad de aprendizaje proporcionan el contexto para el pensamiento compartido. Es a través de las interacciones sociales que los participantes desarrollan herramientas «comunicativas» para negociar significados, como se esfuerzan para una noción compartida de la situación, de esta manera las capacidades cognoscitivas son formadas y aumentadas en fenómenos sociales, ellos son públicos e intersubjetivos, creados por la interacción con el entorno social (Albert, 2002).

Alekséi Leontiev (1903-1979)

Leontiev se desempeñó como psicólogo, se dedicó a la psicología del desarrollo y fundó la teoría de la actividad. Es una cuenta unificada de propuestas originales de Vygotsky sobre la naturaleza y el desarrollo de la conducta humana. Específicamente, aborda las implicaciones de su afirmación de que la conducta humana resulta de la integración de formas social y culturalmente construidas de la mediación en la actividad humana (Luria, 1973). Se refiere al sistema que resulta de la integración de artefactos en la actividad humana, ya sea que la actividad sea psicológica o social, como un sistema funcionalmente, según Luria, no es propiamente la actividad del cerebro biológicamente determinada, pero es un sistema funcional formado por los procesos electroquímicos del cerebro bajo el control de los artefactos culturales, entre estos el lenguaje. Vygotsky argumenta que la psicología sí debía entender la formación de estos sistemas funcionales —es decir, su historia— y actividad y no su estructura. Las ideas de Vygotsky eran eventualmente cristalizadas por A. N. Leontiev en su teoría de la actividad (Lantolf, 2004).

De acuerdo con las propuestas de Leontiev, pueden identificarse varios niveles diferentes, pero interrelacionados, de análisis o abstracción dentro de la teoría de la actividad, esta acentúa una forma de relación dialéctica entre el sujeto y el objeto (Montealegre, 2005), donde:

- El ser humano al transformar el objeto se transforma a sí mismo.
- La relación con el objeto se presenta al sujeto justamente como tal, como relación, y por ello regula la actividad.

Los elementos constitutivos de la actividad son:

- La orientación, sea parte de determinadas necesidades, motivos y tarea.
- La ejecución, consiste en realizar acciones y operaciones relacionadas con las necesidades, los motivos y la tarea.

En toda actividad humana se debe tener clara la finalidad, así como también las condiciones de realización y de logro. La actividad no es una reacción ni un conjunto de reacciones, sino un sistema que tiene estructura, transiciones y transformaciones internas. De esta manera, la actividad es un proceso complejo; conforma un sistema que, como tal, posee una estructura. Por tanto se puede afirmar que el individuo y la sociedad están unidos en su génesis y en su desarrollo histórico sobre la base de la actividad (Patiño, 2007).

Las actividades son manifestaciones comunes y compartidas que mediante procesos de aprendizaje-enseñanza formalizados y no formalizados, diseñados para una auténtica aprehensión de la realidad, viabilizan acciones participativo-colaborativas que posibilitan un mayor desarrollo de los procesos mentales superiores indispensables tanto para la realización científica como para la vida cotidiana (Morales, 2011).

Leontiev no aborda el proceso de actualización de estructuras psicológicas que sirven de «comportamiento del discurso» en el producto lingüístico, pero explora las diferentes estrategias para el uso de lenguaje —como medio— en la actividad, dirigida a influir en otros o en uno mismo. Destinada a otros, la actividad es comunicativa; cuando es dirigida a uno mismo, es cognitiva. Lo importante, sin embargo, de las dos actividades como Vygotzky expuso, es que están conectadas entre sí en su génesis. Es decir, según (Lantolf, 2007) la actividad del habla autodirigida se deriva de la actividad de hablar, ambas son formas de comunicación. En el primer caso, los interlocutores son yo y tú y en el segundo yo y yo.

En dar prioridad a la actividad comunicativa en la adquisición y procesamiento de reglas lingüísticas abstractas y representaciones, el cómo hablar y escribir interviene en la actividad mental y social concreta de los seres humanos. Así, hablando de la actividad Leontiev, según Lantolf (2007), es

motivada y con un propósito, representa un proceso de solución de problemas comunicativos y estos problemas pueden ser tanto sociales como cognitivos. Visto desde esta perspectiva, el aprendizaje y la enseñanza de otro idioma no es sobre reglas y formas de enseñanza y aprendizaje, pero sí sobre la comunicación como forma de mediar entre la actividad intelectual y práctica, es decir, social.

Alexander Luria (1902-1977)

Los estudios de Luria, neuropsicólogo y médico ruso discípulo de Vygotsky en Asia Central soviética, revelaban una diferencia importante entre los sujetos alfabetizados y no alfabetizados en el empleo de instrumentos de mediación descontextualizados, concretamente, del lenguaje. Los sujetos alfabetizados demostraron una voluntad y capacidad de operación con objetos lingüísticos y con una realidad creada lingüísticamente (Wertsch, 1988).

Luria investigó sobre las consecuencias de la colectivización y la alfabetización escolar en los campesinos uzbekos y demostró que los que habían sido educados, aunque sea por un corto periodo de tiempo, fueron capaces de pasar de sus estrategias de pensamiento situacional basados en principios prácticos, a los patrones lógicos y taxonómicos de pensamiento (Lantolf, 2004). Por lo tanto, su sistema mental había sido reformado como consecuencia de su participación en una **actividad cultural** conocida como la escolarización.

En la clasificación de los objetos reales, los agricultores analfabetos parecían limitados por su experiencia personal, y la necesidad de más educación, leer y escribir en el grupo se asoció con un cada vez fácil cambio de clasificación basada en generalizaciones de acuerdo a criterios conceptuales (Kotik-Friedgut, 2006).

A partir de esta investigación Luria argumenta que la aparición del razonamiento teórico puede ser rastreada desde la participación de los sujetos en instituciones correspondientes a un estadio más avanzado de la evolución social. Luria, al señalar las características de la población de Asia Central, afirmaba que como resultado de los cambios sociales y la revolución cultural, fueron integrados a la cultura en un periodo de tiempo muy breve. El analfabetismo fue eliminado y las formas elementales de economía individual fueron reemplazadas por una economía colectiva (Wertsch, 1988), estos cambios apenas servirían de ayuda si no condujeran a la aparición de nuevas formas de pensamiento.

Los datos obtenidos en la expedición a las estepas de Asia Central, sugirieron que las funciones psicológicas superiores variaran de acuerdo con los diferentes modos de vida y las realidades concretas de los grupos sociales estudiados. Dicho con otras palabras, la transformación de las bases económicas, la liquidación del analfabetismo y los cambios efectuados en la religión hacían posible una revolución en la actividad cognitiva que Luria denomina el paso de las formas de pensamiento práctico —intuitivo-activo— al pensamiento abstracto. En definitiva, los **cambios sociohistóricos** (Guitart, 2010) conducen a la creación de nuevas estructuras mentales, nuevos contenidos y nuevas actividades.

Otra de las propuestas de Luria es el *principio de la psicología real*, para hacer frente a la personalidad concreta, «humano vivo», como una unidad biológica, social y psicológica (Glozman & Krukow, 2013). Este principio fue considerado como una base del enfoque histórico cultural en psicología, que más tarde fue desarrollado junto con Vygotsky, y es, en particular, una fundación de la neuropsicología histórico cultural, la cual estudia las interacciones de las funciones cerebrales y la cultura.

Luria desarrolló un interés en lo intercultural como aspectos de desarrollo mental en el comienzo de su trabajo científico y nunca lo perdió cuando el desarrollo de la neuropsicología se convirtió en el foco de sus intereses. Propuso que las funciones mentales superiores son «sociales en origen y complejos y jerárquicos en su estructura basado en un complejo sistema de métodos y medios» (Luria, 1973). Un factor intrínseco en la organización sistémica de las funciones mentales superiores es la contratación de artefactos externos —objetos, símbolos, signos—, que tienen una historia independiente de desarrollo dentro de la cultura (Kotik-Friedgut, 2006).

El pensamiento de Luria en sus últimos años se resume: «Hay más funciones corticales —o psicológicas— específicas al ser humano y no existentes en los animales. Estas específicamente, los procesos psicológicos humanos —o funciones—, se derivan de fuentes sociales, es decir, herramientas con el comportamiento social del hombre» (Dana & Goldstein, 2015).

Mikhail Bajtín (1895-1975)

Bajtín fue un filósofo ruso, crítico literario y semiólogo trabajó en la teoría literaria, la ética y la filosofía del lenguaje, en su análisis de Rabelais y su contexto histórico, vincula el análisis literario al folclore y la antropología, ofreciendo una brillante teoría sobre la dinámica de las culturas populares y una nueva interpretación del carnaval y la ruptura de la jerarquía social (Silvestri & Blanck, 1993).

Para Bajtín *la lingüística y la filosofía del lenguaje* fueron otras áreas de fecundo desarrollo. Polemizó con las propuestas alternativas que ofrecía el pensamiento lingüístico hasta su momento; concebir a la lengua como sistema de formas inmutables como un proceso incesante de creación individual (Silvestri & Blanck, 1993). ***El lenguaje para Bajtín tiene una práctica social*** y de esta concepción extrajo todas las consecuencias teóricas poniendo el material semiótico en su inevitable relación con la ideología con la sociedad y con la historia.

La realidad de la conciencia es la realidad del signo, y el signo es social. El lenguaje no surge, en la historia de la humanidad, ni es adquirido por el niño y se desarrolla fuera de la sociedad humana. El lenguaje es un producto de la actividad humana y es una práctica social. La conciencia, por lo tanto, solo puede formarse en sociedad (Silvestri & Blanck, 1993).

Según Bajtín, en cualquier momento dado de su existencia histórica, el lenguaje, es heteroglósico de pies a cabeza, representa la coexistencia de contradicciones socioideológicas entre el presente y el pasado, con diferentes grupos socioideológicos del presente entre tendencias, grupos, escuelas etc., (Hirschkop & Shepherd, 2012).

Dio un nuevo significado al acto de comunicación, centrándose en el aspecto de que es dialógica, en cualquier texto dado hay más de una voz. Esto hace que un texto no sea un receptáculo pasivo, sino un generador de sentido (Watkins-Goffman., 2006). Cada texto está sujeto a una corriente continua de significados, dependiendo de quién está creando y a qué lector o audiencia.

Jean Piaget (1896-1980)

Piaget psicólogo y biólogo suizo, considerado como el padre de la epistemología genética, propone que cuando los niños trabajan en una actividad cognitiva, su interacción puede proceder en cualquier número de maneras. Los psicólogos han estado especialmente interesados en las consecuencias para el aprendizaje de los niños cuando es una interacción cooperativa y cuando las interacciones son conflictivas (Piaget, 1965). Piaget argumenta que el conflicto entre los compañeros durante la actividad cognitiva conjunta podría beneficiar el desarrollo cognitivo.

Para Piaget, el impulso principal detrás del desarrollo cognitivo es el ***desequilibrio***, que es la discordancia entre lo que el niño sabe y la información disponible en el entorno. Aunque Piaget hizo hincapié en que el ***desequilibrio*** es en gran medida un proceso intrapsicológico, él sostiene que ciertos arreglos sociales podrían empujar a un niño en desequilibrio y por lo tanto

instigar el crecimiento mental (Piaget, 1965). Por lo tanto, un agente social puede mediar en el proceso de equilibrio-desequilibrio haciendo evidente para un niño la falta de correspondencia entre lo que se conoce y algunos estados del mundo.

En resumen, las relaciones sociales equilibradas en cooperación constituirán, «agrupamientos» (Piaget, 1983) de operaciones exactamente igual que todas las acciones lógicas ejercidas por el individuo sobre el mundo exterior y las leyes del agrupamiento definirán la forma del equilibrio ideal común tanto a las primeras, como a las segundas.

Finalmente, solo hay equilibrio en caso de reciprocidad. En definitiva, el equilibrio de un intercambio de pensamiento supone:

- Un sistema común de signos y definiciones.
- Una conservación de las proposiciones válidas que obliga al que las reconoce como tales.
- Una reciprocidad de pensamiento entre las partes.

El problema consiste ahora en determinar si estas condiciones de equilibrio pueden cumplirse en cualquier tipo de intercambio más que a su rigidez —lo mismo que las estructuras intuitivas con respecto a las estructuras operatorias—, y transmitidas según un sistema único —acción de los mayores sobre los más jóvenes—.

Queda por mostrar ahora, no que el equilibrio solo está asegurado en caso de cooperación —lo que se deriva ya en parte de las consideraciones precedentes—, sino que este equilibrio, alcanzado por los intercambios cooperativos de pensamiento, adopta necesariamente la forma de un sistema de operaciones recíprocas y por consiguiente de «agrupamientos» (Piaget, 1983).

Piaget expone, que el intercambio de pensamiento, cuando llega al **equilibrio**, «definido este como un sistema de compensaciones progresivas; cuando se alcanzan estas compensaciones, o sea cuando se obtiene el equilibrio, la estructura está constituida en su misma reversibilidad» (Piaget, 1964)) es conducido por ese mismo hecho a constituir una estructura operatoria. Dicho de otra manera, la forma de equilibrio alcanzada por el intercambio no es más que un tema de correspondencias simples o de reciprocidades, es decir, «agrupamiento» que engloba a los elaborados por los propios participantes.

James Wertsch (1947-)

Wertsch menciona que la tarea de análisis sociocultural es entender cómo el funcionamiento mental está relacionado con el contexto institucional,

histórico y cultural (Wertsch, 1998). Precisa que la tarea de un enfoque sociocultural es explicar las relaciones entre la acción humana, por un lado y los contextos culturales, institucionales, e históricos en los cuales esta acción ocurre, sobre el otro.

La noción específica de acción que examina es la acción mediada. En los términos «pentada» —sinergia entre cinco vectores que se pueden identificar para responder a la cuestión retórica fundamental— descritos por Burke, tratan de centrarse en los agentes y sus herramientas los mediadores culturales de acción. Tal enfoque da menos énfasis a otros elementos en la pentada como escena y propósito, pero Wertsch menciona que tiene sentido dar relación entre agente e instrumento en la investigación sociocultural por varias razones. En primer lugar, un enfoque en la dialéctica del agente-instrumento es quizás la vía más directa para superar las limitaciones del individualismo metodológico, la edad del autor, la mentalidad centralizada y así sucesivamente (Wertsch, 1998). Una apreciación de cómo los medios o herramientas culturales de mediación están involucrados en la acción, nos fuerza a vivir en el medio. En particular, nos obliga a ir más allá del agente individual cuando se trata de comprender las fuerzas que dan forma a la acción humana.

Wertsch propone el concepto de dominio (Wertsch, 1998), como una alternativa a la internalización. Según él, a diferencia de la internalización, reconoce que la actividad mediada no ocurre únicamente en el plano interno (Lantolf, 2004), pero casi siempre es parcialmente externo. Aunque la propuesta de Wertsch es atractiva hasta cierto punto, no explica la relación entre habla interna y mediación.

Las funciones mentales superiores están, por definición, culturalmente mediadas. Los artefactos que comprenden el material patrimonio cultural con el cual estamos en contacto desde nuestro nacimiento no solo sirven para facilitar los procesos mentales, sino también para moldear y transformar. El inicio de funciones psicológicas permanecen cultural, histórica e institucionalmente y son específicas del contexto. En este sentido, no hay forma que culturalmente no encuentra cuando llevamos a cabo un acción (Cole & Wertsch, 1996). Estos autores argumentan que las funciones mentales son transacciones que incluyen al individuo biológico, la mediación a los artefactos culturales y el entorno natural y social estructurado culturalmente, del que formamos parte. Esto significa que los procesos sociales dan lugar a procesos individuales y que ambos están mediados por estos artefactos (Martínez, 1999).

Neil Mercer (1946-)

Mercer analizando las obras de Vygotsky, Bajtin, Piaget, Wertsch (Mercer, 2004) propone que la relación entre la actividad social y el pensamiento individual son una característica esencial y distintiva de la cognición humana, y se basa en el desarrollo cognitivo. El gran interés desde una perspectiva sociocultural, según Säljo (Mercer & Howe, 2012), está en cómo las habilidades humanas son apropiadas por los individuos. Esto implica logros intelectuales de la infancia y fracasos.

El conocimiento no es solo una posesión individual, también la creación y propiedad compartida de los miembros de las comunidades que utilizan «herramientas culturales» —incluyendo el lenguaje hablado y escrito—, las relaciones y las instituciones —como escuelas— para ello. Desde esta perspectiva sociocultural, la naturaleza del pensamiento, aprendizaje y desarrollo solo puede entenderse teniendo en cuenta la naturaleza colectiva e histórica de la vida humana (Mercer & Howe, 2012).

Mercer propone tres requisitos esenciales para la teoría sociocultural de la construcción del conocimiento (Mercer, 1996):

- Explicar cómo se utiliza el lenguaje para crear una comprensión y un conocimiento juntos.
- Explicar cómo unas personas ayudan a otras a aprender.
- Dada la importancia de la naturaleza y de los objetivos específicos de la educación formal.

Mercer describe el lenguaje como una forma social de pensamiento planteando dos vías sustanciales en los que el lenguaje se relaciona con el pensamiento. «Uno: es que el lenguaje es un medio transcendental por el cual nos representamos a nosotros mismos, nuestros propios pensamientos, es también nuestra herramienta cultural esencial. Dos el lenguaje es un medio para transformar la experiencia, conocimiento y comprensión culturales».

A diferencia de las anteriores aproximaciones psicológicas del aprendizaje Mercer reconoce explícitamente la importancia del lenguaje en la construcción del conocimiento individual o colectivo, transformando la experiencia, el conocimiento y la comprensión. La idea de una forma social de pensamiento por todo su valor, nos invita a pensar que no deberíamos olvidar que, en el aula, como en otros lugares, la conversación se utiliza para *hacer cosas* entre lingüistas, psicólogos y sociólogos generando un creciente interés en la conversación como acto social.

En este apartado se desarrollan varias posturas teórico-metodológicas de investigadores del campo de la enseñanza de las Ciencias, que han adoptado el enfoque sociocultural en sus investigaciones y que son relevantes para la investigación doctoral.

Kenneth Tobin (1945)

Tobin es un profesor distinguido en la Universidad de Nueva York, sus intereses de investigación se centran en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias en las escuelas urbanas, la metodología que emplea incluye prácticas de investigación que se cohesionan con las teorías de la sociología cultural, la sociología de las emociones y la teoría de la actividad. Propone un enfoque esencial que se basa en la sociología reflexiva de Bourdieu, dentro de este marco, la construcción de campo es un punto de partida en un bricolaje de las teorías que incluye la sociología cultural. Tobin menciona que un campo es un espacio social en el que se promulgó la cultura, la estructura con recursos que pueden ser apropiados como individuos que persiguen sus objetivos. Las estructuras son sitios para la resonancia social (Tobin, 2013), proporcionando la creación de prácticas y esquemas sin un actor que tiene un control total sobre la producción cultural, reproducción y transformación.

Tobin considera que la enseñanza y el aprendizaje, como fenómenos culturales que tienen en cuenta los conocimientos, intereses y valores de los individuos, así como la capital cultural de las diferentes minorías y características de la disciplina han de ser enseñados y aprendidos. El grado de enseñanza y aprendizaje en un aula comunitaria productiva depende de los *habitus* de los participantes (Tobin, 2009), es un conjunto de disposiciones que inclinan a las personas a actuar e interactuar de manera determinada. Como estudiantes y profesores aprueban un plan de estudios, sus roles son adaptables a las interacciones de la comunidad y sus culturas se constituyen asociadas. Por consiguiente, la interacción es una unidad analítica crítica para entender la enseñanza y el aprendizaje. Tobin considera la acción en términos de cuatro componentes:

- Un conjunto de comportamiento.
- Un conjunto asociado de creencias.
- Metas del actor.
- Contexto de la acción.

Cada uno de estos componentes está, según Tobin, de manera inextricable con los fenómenos sociales, es decir de una manera intrincada, estas interacciones se producen cuando los individuos actúan en presencia de otros y perturban de tal modo sus acciones o cuando ellos participan independientemente en una actividad (Tobin, 2009), pero utilizan construcciones sociales como el lenguaje en el proceso de pensamiento, escritura, dibujo y así sucesivamente. Los individuos no existen como entidades separadas y solo conocen en términos de las culturas en que han vivido. Así, los significados se basan en procesos socioculturales.

Antonia Candela Martin (1945)

Candela ubica sus investigaciones en la etnografía de enseñanza de ciencias en el aula, enseñanza intercultural de las Ciencias, análisis del discurso de la enseñanza de las Ciencias y el diseño curricular de materiales de Ciencias Naturales, en el caso de su análisis al discurso cultural de dos entrevistas a profesores de Tzeltal (Candela, 2013), durante secundaria en la región de indígenas, aporta la comprensión de formas para tratar con el conocimiento cultural y científico en un proceso constructivo de los currículos locales.

Según Candela la intención es aprender a lidiar con el conocimiento de la cultura indígena, así como con sus emociones, relaciones y acciones hacia el conocimiento científico, en un currículo intercultural (Candela, 2013). Con esta comprensión y la construcción conjunta de estos currículos interculturales, puede ser implementado al resto de la población con el fin de enriquecer su educación científica.

Candela se basa en un enfoque etnometodológico (Candela, 1999) el cual se vale de dos conceptos centrales, que son el de **reflexividad** y el de **indexicalidad**. La indexicalidad se refiere a que el significado de los enunciados *depende del contexto de la interacción discursiva*. Por reflexividad se entiende que las descripciones están diseñadas para tener un efecto en la interacción. Desde esta perspectiva, por tanto, no se estudian las representaciones que se expresan en el habla como si estas fueran un reflejo de la realidad o una verbalización de nociones cognoscitivas y significados preexistentes. Por el contrario, en la psicología discursiva se *considera que el habla, como acción situada en un contexto discursivo, construye el significado, la realidad e incluso a la misma cognición*.

En lugar de centrar el análisis en el logro de los consensos, el interés central es el estudio de la forma en que el discurso de los participantes se orienta hacia la creación de consensos, ya sea que estos se alcancen o no.

El estudio de la orientación discursiva hacia la construcción del consenso (Candela, 1999) le permite trabajar con la relación entre contenido y la forma social de organización del discurso en el aula, ya que con esta temática —consenso— se puede analizar la construcción de las versiones del contenido científico y la organización del discurso que contribuye a presentar unas versiones más legítimas que otras.

Así también, el contexto del aula se ve como un espacio donde no solo se construye una versión del contenido científico, sino donde, en ocasiones se construyen varias versiones que, surgiendo individualmente, construyen alineaciones y trayectorias alternativas que intervienen en la construcción discursiva del conocimiento. La nueva sociología de la educación que vinculan las prácticas discursivas en el aula con los procesos de reproducción de las estructuras sociales dominantes.

En una revisión al trabajo de Candela, (2010), los estudiantes aprenden el contenido de la física, pero es a través de su participación en sus trayectorias que se definen en relación con otras personas involucradas en el proceso mismo del movimiento en el espacio y tiempo. Desarrollan puntos de vista de sí mismos y también cambian a lo largo de su trayectoria. Si los estudiantes están en supuestas partes desarrolladas o subdesarrolladas del mundo y moverse en medio de una mirada de tradiciones establecidas, su aprendizaje también es situado en la realidad *culturalmente definida*, no solo la institución sino incrustado dentro de una realidad más grande.

Candela intenta un interesante análisis sobre las conexiones de estudiantes a través del tiempo y espacio (Zapata, 2010), relativo a la disciplina básica de la física, utilizando la teoría del actor-red. Zapata afirma que las normas culturales tácitas y la clase social de origen, definen el acceso de estudiantes a actividades y personas, es decir, que su capital cultural y social determinan sus oportunidades.

Barbara Rogoff (1950)

Rogoff expone su interés en la comprensión y la comunicación de los diferentes ejes de aprendizaje entre culturas, sostenemos que los *procesos de planificación creativos* están basados en consideraciones prácticas de la actividad sociocultural, en una boda de la imaginación y la pragmática. Ideas originales, realizables evolucionan desde un proceso que es la síntesis de la improvisación espontánea y actividad organizada y dirigida, que como personas participan con otros en actividades socioculturales. Rogoff menciona *los sistemas colaborativos de interacción* en el proceso de planificación, y cómo esta organización social es esencial para el proceso de planificación. Por ejemplo, cómo un grupo de jóvenes planean un juego.

Rogoff desarrolla el argumento de que la planificación creativa implica un uso flexible de las circunstancias en la búsqueda de objetivos. Trabajamos desde una perspectiva contextual que es visto como y constituida por procesos socioculturales individual actividad cognitiva y social (Baker-Sennett, Matusov, & Rogoff, 1998). Es decir, el desarrollo de ideas originales y viables se puede entender mejor cuando tenemos en cuenta los contextos sociales, culturales e institucionales en los que ocurre la planificación creativa.

Para (Baker-Sennett *et al.*, 1998) el uso de la palabra «social» se refiere a los contextos socioculturales en los procesos cognitivos que están integrados, y en el proceso de la aparición de las relaciones entre los niños son esenciales para la planificación creativa del grupo. Al planear un juego, los niños necesitan desarrollar el juego en sí mismo y desarrollar un medio para coordinar y diseñar el juego.

Los contextos socioculturales proporcionan un terreno fértil para el desarrollo de ideas nuevas e ideas creativas que emergen y evolucionan en nuevas formas de planificación de la estructura. Independientemente de si investigamos planificación creativa artística, científica o cotidiana tienen lugar dentro de las comunidades socioculturales (Baker-Sennett *et al.*, 1998). La contribución individual para la planificación creativa es solo una parte de un más amplio y dinámico proceso sociocultural en el que el todo es mayor que la suma de las partes.

Finalmente Rogoff considera el aprendizaje, la participación guiada y la apropiación participativa, a los que entiende como procesos inseparables y que se dan en diferentes planos de la actividad sociocultural: comunitario/institucional, interpersonal y personal (Rogoff, 1997), concibiendo estos planos no como separados o jerarquizados, sino simplemente como la consecuencia de la aplicación de focos distintos sobre la misma actividad.

Adela Molina

En el estudio de la interpretación de las explicaciones Molina A. (2007), se basa en el contenido semántico de cada sujeto entrevistado en sus investigaciones y plantea que las categorías base para ese proceso fueron predicción o supuesto, expresión de valor o actitud, formulación de un concepto, implicación de una acción y la seguridad y autonomía, relacionadas con la idea de naturaleza. La interpretación cultural de las ideas, para establecer el origen multi e intercultural de los conceptos permiten comprender cómo permanecen en el tiempo las ideas, concepciones y valores porque siguen siendo relevantes.

Desde el punto de vista teórico, la interpretación cultural de las ideas, en particular de niños, niñas y jóvenes exige:

1. Adopción de un concepto de cultura.
2. Concepto de valor como una forma de relacionar el conocimiento y la cultura.
3. Articulación de un marco referencial teórico.

Marco que es posible en este caso a partir del concepto de conglomerado de relevancias. Según (Molina A., 2002) los conglomerados de relevancia se explican como «todo aquello que es significativo, en el grado de significación, en la misma experiencia de la vida llevada a la experiencia del lenguaje; existen valores, conglomerados de relevancias que expresan, y señalan la importancia, creencia, legitimidad, conveniencia, de aquello que es significativo y que ellos —los conglomerados— remiten a los contextos culturales, en consecuencia ellos podrían erigirse en cristalizaciones —también en sentido histórico y temporal— de los procesos de negociación, dinamización, aceptación y elaboración de significados en una cultura dada».

Molina menciona que no basta, para establecer el significado de toda acción, determinar el grupo social o la cultura en los cuales se originan (Molina, 2012). Por el contrario, para determinar el significado de las acciones, expresiones, signos, íconos, y todas las demás formas simbólicas, hay que buscar los temas valorizados, las escalas de valores, las normas, las vivencias y preocupaciones cruciales, o sea «conglomerados de relevancias» que comparten grupos pequeños o más amplios, frente a estos significados.

Las relaciones entre diferentes sistemas de conocimiento se entienden como intercambios que tienen sus orígenes en la conformación de las mismas culturas, en este contexto, las ideas de naturaleza han cobrado relevancia en los últimos años en primer término, por las implicaciones históricas y culturales que tienen, pues trazan el panorama acerca del pensamiento referido al mundo natural en una determinada época, sociedad y cultura (Vanegas, 2013); así, ellas difieren de acuerdo con el grupo cultural al que pertenecen los sujetos, razón por la cual tienen implicaciones sociales en la escuela y en la enseñanza de las ciencias.

Conclusiones

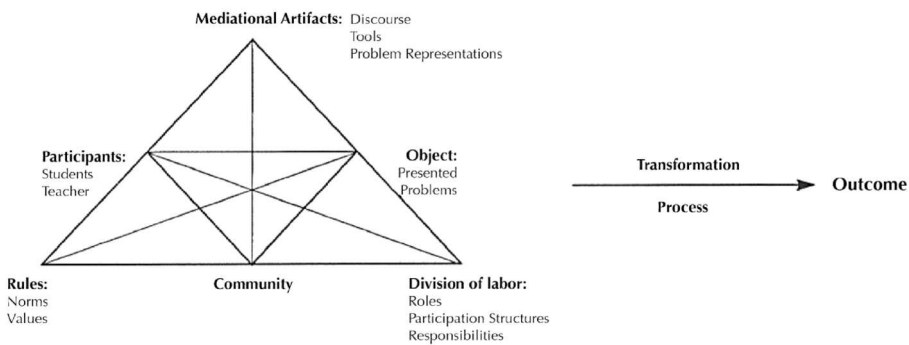
Desde una perspectiva sociocultural, desarrollo cognitivo es el proceso mediante el cual las capacidades de maduración emergentes de la persona interactúan con el contexto cultural del desarrollo, ya que se crea una

instancia de la experiencia social. El resultado de este proceso dinámico es un individuo maduro en el que la naturaleza, culturalmente específica de la experiencia, es una parte integral de qué y cómo la persona piensa (Maynard & Martini, 2005). Las principales hipótesis de un enfoque socio-cultural son:

1. El aprendizaje y el desarrollo cognitivo dependen en buena medida de la participación de la persona en las actividades y prácticas en los ámbitos en los que se produce el crecimiento.
2. Estas actividades y prácticas se organizan en gran medida por la cultura.
3. Los miembros culturales con más experiencia juegan un papel vital en la determinación de la naturaleza y oportunidad de participación de los niños en estas actividades y prácticas.

Es importante tener en cuenta que la actividad se refiere a la organización estructural de una práctica social —es decir, un sistema cultural— o el plano social que promueve el crecimiento cognitivo y puntos de vista ideológicos, tanto en adultos y niños. La teoría de la actividad ofrece la posibilidad de centrarse simultáneamente en los elementos críticos de las prácticas de aprendizaje: la comunidad y los niveles interpersonales, la macro y micro. La comprensión del nivel de la comunidad da cuenta de cómo las prácticas sociales y discursivas de la comunidad de aprendizaje conforman lo que llega a quien va a aprender, y la forma en que se organiza la enseñanza, normas de una comunidad de producción que crean valores y creencias que influyen en el *habitus* o espacios sociales del contexto de aprendizaje.

Figura 1. Relación de la organización comunitaria a las acciones individuales e interpersonales.



Fuente: Lee & Smagorinsky, 2000.

La Figura 1 muestra de forma práctica en el nivel comunitario cómo lo individual representa un sistema interrelacionado en el que el objeto de

la actividad o lo que anima la acción social durante las prácticas situadas, motiva a los participantes a hacer el significado de un objeto cultural.

Estas perspectivas socioculturales permiten estudiar el uso de las personas y transformación de las herramientas y tecnologías culturales y su implicación y participación en las prácticas sociales, discursivas y culturales de sus familias y comunidades (Smagorinsky, 2011). Estas prácticas no son fijas, sino que cambian en relación a la dinámica en pro de la acción interpersonal y la intrapersonal y los objetivos teleológicos hacia el que la acción se dirige en relación a la tarea, el escenario y los factores participantes.

El enfoque sociocultural ofrece una visión alternativa a la de la psicología transcultural, que concibe a la cultura como un conjunto de variables independientes. Al definir la cultura en términos de actividades socioculturales, el enfoque sociocultural ofrece el eslabón intermedio entre lo social y lo psicológico (De la Mata, 1998). Deja de entender la cultura como estructura abstracta para concebirla como práctica de individuos concretos. Las actividades socioculturales y los procesos psicológicos pertenecen a diferentes niveles de análisis. No tiene sentido, por tanto, tratar de establecer relaciones mecánicas entre ellos. La tarea de investigación es más bien estudiar a fondo las características de las actividades socioculturales, sus elementos constituyentes, así como la forma en que surgen y se desarrollan las acciones en el marco de estas actividades.

El enfoque sociocultural es una importante perspectiva de enseñanza-aprendizaje que ofrece un potencial expresivo ampliado para la investigación didáctica. Estudios recientes han comenzado a aplicar la teoría sociocultural de aprendizaje en las clases de ciencias y otros entornos (Reveles, Kelly, & Durán, 2007). En lugar de centrarse en las concepciones individuales de los estudiantes, la teoría sociocultural examina cómo la relación entre los agentes humanos y objetos dentro de su entorno está mediado por medios culturales, herramientas y signos en el tiempo.

Referencias

-
- Albert, L. (2002). Bridging the Achievement Gap in Mathematics: Sociocultural Historic Theory and Dynamic Cognitive Assesament. *Journal of Thought*, 37, (pp. 65-82).
- Albert, L. (2012). Vygotsky's Sociocultural Historic Theory, A Primer. In L. Albert, D. Corea, & V. Macadino (Eds.), *Rhetorical Ways of Thinking*. Netherlands: Springer.

Baker-Sennett, J., Matusov, E., & Rogoff, B. (1998). Sociocultural Processes of Creative Planning in Children's Playcrafting. In D. Faulkner, K. Littleton, & M. Woodhead (Eds.), *Learnin Relationships in the Classroom* (pp. 237-257). New York: Routledge.

Bonin, L. (2008). Considerações sobre as teorias de Elias e de Vygotsky. *Psicologia E Práticas Sociais*. Retrieved from <http://books.scielo.org/id/886qz/pdf/zanella-9788599662878-04.pdf>

Candela, A. (1999). *Ciencia en el Aula; Los alumnos entre la argumentación y el consenso*. México: Paidós.

Candela, A. (2010). Time and Space: Undergraduate Mexican Physics in Motion. *Cultural Studies of Science Education*, 5(3), (pp. 701-727). <https://doi.org/10.1007/s11422-010-9259-5>

Candela, A. (2013). Dialogue Between Cultures in Tzeltal Teachers' Cultural Discourse: Co-construction of an Intercultural Proposal for Science Education. *Journal of Multicultural Discourses*, 8(2), (pp. 93-112). Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1080/17447143.2012.756492>

Christopher, N., Candlin, & Mercer, N. (Eds.). (2001). *English Language Teaching in its Social Context: A Reader* (First). London.

Cole, M., & Wertsch, J. V. (1996). Beyond the Individual-Social Antinomy in Discussions of Piaget and Vygotsky. *Human Development*, 39, (pp. 250-256).

Dana, P., & Goldstein, S. (2015). A .R. Luria and Intelligence Defined as a Neuropsychological Construct. In S. Goldstein & J. A. Naglieri (Eds.), *Handbook of Intelligence: Evolutionary Theory, Historical Perspective, and Current Concepts* (p. 498). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1562-0>

De la Mata, M. (1998). Enfoques de psicología cultural: tres aproximaciones al estudio de la relación entre cultura y pensamiento. En *Jornadas de psicología del Pensamiento* (pp. 361-374). Recuperado de: http://dialnet.unirioja.es/servlet/dfichero_articulo?codigo=2520918

Glozman, J. M., & Krukow, P. (2013). The Social Brain, 6(3). <https://doi.org/10.11621/pir.2013.0307>

Guitart, M. (2010). Los diez principios de la psicología histórico-cultural. *Fundamentos En Humanidades*, (22), (pp. 45-60). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18419812003>

Hirschkop, K., & Shepherd, D. (Eds.). (2012). *Bajtín y una teoría de la cultura*. Bogotá.

Kotik-Friedgut, B. (2006). Development of the Lurian Approach: A Cultural Neurolinguistic Perspective. *Neuropsychology Review*, 16(1), (pp. 43-52). <https://doi.org/10.1007/s11065-006-9003-9>

- Lantolf, J. P. (2004). Introducing Sociocultural Theory. In J. P. Lantolf (Ed.), *Sociocultural Theory and Second Language Learning* (pp. 1-26). Oxford University Press.
- Lantolf, J. P. (2007). Sociocultural Theory. In J. Cummins & C. Davison (Eds.), *International Handbook of English Language Teaching* (pp. 693-700). Springer.
- Lee, C. D., & Smagorinsky, P. (Eds.). (2000). *Vygotskian Perspectives on Literacy Research: Constructing Meaning Through Collaborative Inquiry* (First publ). Cambridge: Cambridge University Press.
- Lucci, M. A. (2006). La propuesta de Vygotsky: la psicología sociohistórica. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 10(2), (pp. 1-11).
- Luria, A. R. (1973). *The working Brain*. Harmondsworth, England: Penguin Books.
- Martínez, M. A. (1999). The Sociocultural Focus in the Study of Education and Development. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 1(1).
- Matusov, E. (1996). Intersubjectivity Without Agreement. *Mind, Culture, and Activity*, 3(1), (pp. 25-45).
- Maynard, A., & Martini, M. (Eds.). (2005). *Learning in Cultural Context; Family, Peers, and School*. New York: Springer.
- Mercer, N. (1996). *La construcción guiada del conocimiento; el habla de profesores y alumnos*. Paidós, Ed. primera.
- Mercer, N. (2004). Sociocultural Discourse Analysis: Analysing Classroom Talk as a Social Mode of Thinking. *Journal of Applied Linguistics*, 1(2), (pp. 137-168). <https://doi.org/10.1558/japl.2004.1.2.137>
- Mercer, N., & Howe, C. (2012). Explaining the Dialogic Processes of Teaching and Learning: The Value and Potential of Sociocultural Theory. *Learning, Culture and Social Interaction*, 1(1), (pp. 12-21).
- Molina, A. (2012). Contribuciones metodológicas para el estudio de las relaciones entre el contexto cultural e ideas sobre la naturaleza de niños y niñas. In A. Molina (Ed.), *Algunas aproximaciones a la investigación en educación en enseñanza de las Ciencias Naturales en América Latina*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Molina A., A. (2002). Conglomerado de relevancias y formación científica de niños, niñas y jóvenes. *Revista Científica*, 4, (pp. 187-200). Recuperado de: http://die.udistrital.edu.co/sites/default/files/doctorado_ud/publicaciones/articulos_en_revistas_nacionales_indexadas_conglomerado_de_relevancias_y_formacion_cientifica_de.pdf

- Molina A., A. (2007). Relaciones entre contexto cultural y explicaciones infantiles de las adaptaciones vegetales. *Nodos y Nudos*, 3(23), (pp. 76-87).
- Montealegre, R. (2005). La actividad humana en la psicología histórico-cultural. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 23, (pp. 33-42).
- Morales, S. U. (2011). Algunos aportes de la psicología y el paradigma sociocrítico a una educación comunitaria crítica y reflexiva. *Rev. de Inv. Educ.*, 4(2), 105-144. Recuperado de /scielo.php?script=sci_arttext&pid=&lang=pt
- Oviedo, G. (2004). La definición del concepto de percepción en psicología con base en la teoría Gestalt. *Revista de Estudios Sociales*, (18), (pp. 89-96).
- Patiño, L. (2007). A portes del enfoque histórico cultural para la enseñanza/. *Educación y Educadores*, 10-1(1), (pp. 53-60).
- Piaget, J. (1964). *Seis estudios de psicología*. España: Labor S.A.
- Piaget, J. (1965). *The Moral Judgment of the Child*. New York: Free Press Glencoe.
- Piaget, J. (1983). *Estudios sociológicos*. Barcelona: Ariel.
- Pozo, J. (1994). *Teorías cognitivas del aprendizaje* (Primera). Madrid.
- Reveles, J. M., Kelly, G. J., & Durán, R. P. (2007). A Sociocultural Perspective on Mediated Activity in Third Grade Science. *Cultural Studies of Science Education*, 1(3), (pp. 467-495). Retrived from: <https://doi.org/10.1007/s11422-006-9019-8>
- Rogoff, B. (1997). Los tres planos de la actividad sociocultural: apropiación participativa, participación guiada y aprendizaje. In J. V. Wertsch, P. Del Rio, & A. Álvarez (Eds.), *La mente sociocultural aproximaciones teóricas y aplicadas* (pp. 111-126). Madrid.
- Silvestri, A., y Blanck, G. (1993). *Bajtín y Vigotski, la organización semiótica de la conciencia* (Primera). Barcelona.
- Smagorinsky, P. (2011). *Vygotsky and Literacy Research: A Methodological Framework*. Netherlands: Sense Publishers.
- Subbotsky, E. (1996). Vygotsky's Distinction Between Lower and Higher Mental Functions and Recent Studies on Infant Cognitive Development. Retrived from: <http://psych.hanover.edu/vygotsky/subbot.html>
- Tobin, K. (2009). Sociocultural Perspectives on the Teaching and Learning of Science. In M. Larochelle, N. Bednarz, y J. Garrison (Eds.), *Constructivism and Education*. Cambridge University Press.

- Tobin, K. (2013). A Sociocultural Approach to Science Education. *Magis, Revista Internacional de Educación*, 6(12), (pp. 19-35).
- Tudge, J. R. H. (1992). Processes and Consequences of Peer Collaboration: A Vygotskian Analysis. *Child Development*, 63(6), (pp. 1364-1380). Retrived from: <https://doi.org/10.2307/1131562>
- Vanegas, A. (2013). Ideas de naturaleza: configuración desde diferentes perspectivas culturales e implicaciones educativas. *Magis*, 6(12), (pp. 169-183).
- Vygotsky, L. (1960). Los orígenes sociales de las funciones psicológicas superiores. In Wertsch (1985) *Vygotsky y la formación social de la mente*. (pp. 75-92). Cambridge: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society*. (M. Cole, J.-S. Vera, S. Scribner y E. Souberman, Eds.). Cambridge: Harvard University Press.
- Watkins-Goffman., L. (2006). *Understanding Cultural Narratives, Exploring Identity and the Multicultural Experience*. Michigan: Universidad de Michigan Press.
- Wertsch, J. v. (1988). *Vigotsky y la formación social de la mente*. España: Paidós.
- Wertsch, J. v. (1998). *Mind as Action*. NewYork: Oxford University Press.
- Wertsch, J. V. y Kazak, S. (2011). Saying More than You Know in Instructional Settings. In T. Koschmann (Ed.), *Explorations in the Learning Sciences, Instructional Systems and Performance Technologies* (pp. 359-383).
- Zapata, M. (2010). Student trajectories in physics: The need for Analysis Through a socio-cultural lens. *Cultural Studies of Science Education*, 5(3), (pp. 729-734). <https://doi.org/10.1007/s11422-010-9261-y>

Dimensiones para el estudio de las comunidades de práctica en ciencias naturales que consideran el contexto y la diversidad cultural

Claudia Patricia Orjuela Osorio

Resumen: La intención de este capítulo es acercarse a la comprensión de las comunidades de práctica que se inquietan por la enseñanza de las ciencias desde la perspectiva del contexto y la diversidad cultural, y desde allí, discurrir las consecuencias de tales dinámicas y prácticas en el campo de la educación. El estudio acude a una sistematización de investigaciones para la construcción de las dimensiones. Inicialmente se presenta el contexto conceptual que se refiere a la idea de comunidad de práctica, en el marco de las relaciones cultura y enseñanza de las ciencias y la sensibilidad cultural del profesor; con respecto a las dimensiones propiamente dichas, se refieren a: *origen y propósito de la comunidad, relación entre el conocimiento ecológico tradicional —TEK en inglés— y el conocimiento científico escolar, dinámica de la comunidad, actitudes de los docentes y estrategias.*

Las conclusiones de este trabajo señalan que la relación entre los saberes, experiencia y acciones docentes deben ser abordadas y consideradas para el desarrollo profesional de los docentes dado que pueden propiciar múltiples dinámicas de participación y de trabajo colaborativo lo que conlleva a pensar y mejorar el proceso educativo desde una perspectiva de la diversidad y el contexto cultural, cuando se aborda el trabajo pedagógico organizado desde la dinámica de las comunidades de práctica, el contexto y la diversidad cultural.

Abstract: The intention of this chapter is to approach the understanding of communities of practice that are concerned about the teaching of science from the perspective of context and cultural diversity, from there, to discuss the consequences of such dynamics and practices in the field of education. The study goes to a systematization of investigations for the construction of the dimensions. Initially, the conceptual context that refers to the idea of a community of practice is presented, within the framework of the relationship culture and teaching of science and the cultural sensitivity of the teacher; with respect to the dimensions themselves, they refer to: *origin and purpose of the community, relationship between traditional ecological knowledge —TEK in English— and school scientific knowledge, community dynamics, teachers attitudes and strategies.*

The conclusions of this work indicate that the relationship between knowledge, experience and teaching actions must be addressed and considered for the professional development of teachers since they can foster multiple dynamics of participation and collaborative work which leads to thinking and improving the process educational from a perspective of diversity and cultural context when the pedagogical work organized from the dynamics of the communities of practice, the context and cultural diversity is approached.

Resumo: A intenção deste capítulo é abordar a compreensão das comunidades de prática que estão preocupadas com o ensino da ciência a partir da perspectiva do contexto e da diversidade cultural, a partir daí, para discutir as consequências de tais dinâmicas e práticas no campo da educação. O estudo passa por uma sistematização de investigações para a construção das dimensões. Inicialmente, o contexto conceitual que se refere à idéia de uma comunidade de prática é apresentado, no âmbito da cultura de relacionamentos e do ensino da ciência e da sensibilidade cultural do professor; com respeito às próprias dimensões, eles se referem a : *origem e propósito da comunidade, relação entre o conhecimento tradicional ecológica (TEK) e dinâmica da comunidade, atitudes de professores e estratégias de ciência conhecimento escola.*

As conclusões deste trabalho indicam que a relação entre o conhecimento, a experiência e as ações de ensino deve ser abordada e considerada para o desenvolvimento profissional dos professores, uma vez que podem promover múltiplas dinâmicas de participação e trabalho colaborativo que levam a pensar e melhorar o processo educacional a partir de uma perspectiva de diversidade e contexto cultural quando o trabalho pedagógico organizado a partir da dinâmica das Comunidades de Prática, o contexto e a diversidade cultural são abordados.

Introducción

Este trabajo es el resultado de una de las diferentes fases de la investigación doctoral titulada «Comunidades de práctica de profesores y profesoras de ciencias para el cambio educativo en la enseñanza de las ciencias que tenga en cuenta el contexto y la diversidad cultural. Estudios de caso⁶», en la que se pretende comprender, interpretar y analizar: ¿cuáles son las concepciones de los profesores y las profesoras sobre una comunidad de

6 Investigación en desarrollo, que se realiza en el doctorado Interinstitucional en Educación sede Universidad Distrital Francisco José de Caldas, y se inscribe en la línea de Investigación Enseñanza de las Ciencias Contexto y Diversidad Cultural del Grupo INTERCITEC.

práctica cuando se tiene en cuenta el contexto y la diversidad cultural en la enseñanza de las ciencias? En este sentido, se busca constituir la relación entre las concepciones del profesor, sus saberes, experiencias y práctica de los docentes en ejercicio, en donde es esencial observar cómo se diseñan y evalúan las propuestas educativas y qué procesos de innovación se podrán abordar en las aulas desde una perspectiva situada y contextualizada.

Contiene cuatro secciones, en la primera, se aborda **el concepto de comunidad de práctica (CoP)** a partir del cual se reflexiona sobre la naturaleza de las relaciones que se establecen entre los miembros de la CoP en los procesos de toma de decisiones y el aprendizaje, así mismo, **el liderazgo compartido es una característica de todas las comunidades**; en la segunda sección **las CoP desde una perspectiva histórica y su relación con la enseñanza de las ciencias**; en la tercera **las CoP y su contexto actual**. Por último, se enuncian unas consideraciones finales, producto de las reflexiones que hace la autora sobre los aspectos abordados.

Comunidades de práctica

La participación al interior de la CoP se asume como un proceso de construcción y respeto del otro, la acción y el saber profesional docente, está estrechamente relacionado con las prácticas sociales, culturales y académicas que se interrelacionan y se evidencian en el conocimiento del profesor y por ende en su propuesta pedagógica, además son la relación entre lo social y lo individual, dado que al interior de las comunidades de práctica se determinan niveles de colaboración y cooperación a partir de compromisos tanto individuales como colectivos, puesto que se busca generar ambientes académicos de reflexión permanente entre el líder y los integrantes de la comunidad mediados por el rol, la participación, el trabajo colectivo y el repertorio compartido.

El proceso de construcción y respeto por el otro se expresa en la CoP en la medida en que las acciones humanas, tanto en el plano individual como en el plano social, están mediadas por herramientas y signos (Goos, 2004; Lerman, 1996; Mariotti, 2000). En este sentido, el docente como un sujeto social, cultural y cognoscitivo dado que al planear, validar y evaluar estrategias didácticas al interior de un colectivo de trabajo, se pueden entretener elementos propios del conocimiento del profesor por la integración, construcción y planeación de propuestas educativas que consideran el contexto y la diversidad cultural como propuesta contextualizada, al interior de estos colectivos de docentes, la participación es construida desde el significado y la identidad acorde con los contextos situados; en esta dinámica, el

lenguaje es un elemento fundamental para poder intercambiar y comunicar ideas, construir significados y tejido humano.

De acuerdo con Molina *et al.*, (2013) el enfoque sociocultural se constituye en un aspecto a considerar en la configuración de la línea enseñanza de las ciencias, contexto y diversidad cultural; con lo cual, ya se observa una identidad conceptual con los trabajos de comunidades de práctica que también asumen dicho enfoque.

Wenger (1998, p. 6) plantea que «Todos pertenecemos a comunidades...», en cada uno de los espacios donde participamos de manera continua, en la casa, en el de trabajo, en el colegio..., pertenecemos a estas comunidades en todo momento; así que, aunque el término sea novedoso para algunos, trabajar de manera comprometida ya sea en calidad de líder o par académico en una CoP no lo es; sin embargo, en el ámbito de la educación es fundamental determinar el contexto de aprendizaje y el conocimiento como un acto fundamentalmente social (Barriga y Hernández, 2010).

El concepto de CoP hace parte de uno más amplio como lo es el de aprendizaje en su dimensión social (Wenger, 2012), por lo que este autor en el año 2015 lo define como «... grupos de personas que comparten una preocupación o una pasión por algo que hacen y aprenden cómo hacerlo mejor conforme interactúan regularmente» así, él mismo, propone a las CoP como un sistema social simple. Las tipologías de las CoP y su estudio analítico desde la relación entre los integrantes y el líder, donde es primordial el reconocimiento del otro y la construcción de significados desde el contexto y diversidad cultural es un compromiso educativo y profesional en el momento del diseño de estrategias didácticas de acuerdo con los contextos educativos —espacios naturales— en donde se propician espacios de interacción mediadas por la cultura de los participantes.

Lave y Wenger afirman en su libro *Situated Learning. Legitimate Peripheral Participation* (Lave y Wenger, 1991), que una CoP «es una condición intrínseca para la existencia de conocimiento» (p. 98); «las organizaciones son diseños sociales dirigidos a la práctica» (p. 241), y como las CoP se enfocan en las **estructuras sociales**, elementos fundamentales para estudiar el aprendizaje desde una perspectiva contextualizada en donde se reconozca al otro. A continuación, se mencionan algunos elementos relevantes para su caracterización: las CoP propician la responsabilidad en colectivo —líder e integrantes—; los participantes pueden orientar la creación de propuestas innovadoras; no están limitadas por estructuras formales, por su dinámica la negociación de significados está presente en cada una de sus decisiones y acciones puesto que problemas, propósitos, expectativas y acuerdos son

de carácter tanto personal como colectivo; de la misma manera no es una dificultad la ubicación geográfica, pues la participación puede realizarse de manera sincrónica y asincrónica.

Para comunidades de práctica se encuentra un antecedente en Chinn (2012), citado por Molina *et al.*, (2014) quien considera al Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK) desde una perspectiva de lugar, para entender la acción profesional ligada a los contextos culturales. Para Chinn: (a) se justifica la necesidad de considerar la cultura y el «lugar» en donde el desarrollo profesional docente se realiza; (b) el PCK, considerado como dinámico y afectado por los cambios en los sistemas sociales múltiples, involucra tener presente los enfoques basados en la cultura donde el educador tiene presente el contexto educativo; (c) al entenderse la enseñanza como situada en las comunidades de práctica proporciona una base para el desarrollo del PCK de los profesores durante su práctica profesional.

La relación entre los planteamientos de Chinn (2012) se puede establecer desde dos perspectivas: a) visión general de educación en ciencias basada en el desarrollo histórico: perspectivas occidentales en Wenger (2003, p. 80), Loucks, Love, Stiles, Mundry, y Peter Hewson (2003), Lave y Wenger (1991), Greenfield (2005), Foster (2005), Orr (2004), Gruenewald (2008) y b) perspectivas indígenas internacionales en Jegede y Okebukola (1991); George (2001) y Janssen y Ostrom (2006); todo lo anterior permite evidenciar la necesidad en la formación de docente —avanzada y continua— de reconocer y conocer la particularidad del contexto colombiano, es decir, el lugar donde se realiza su actividad, y la acción profesional docente (Molina, 2014).

Las CoP favorecen el desarrollo profesional de los docentes en ciencias al favorecer diversas dinámicas de participación y de trabajo colaborativo, lo que conlleva a preocuparse y mejorar el ámbito educativo desde la perspectiva de la diversidad, contexto y cultura.

Dentro de las acciones de la práctica docente al interior de una CoP, la identidad es fundamental para brindar la posibilidad de participación periférica legítima (Lave y Wenger, 1991) en los integrantes de esta, las acciones en la búsqueda de estrategias adecuadas con el conocimiento situado en los educandos, la propuesta educativa, la organización curricular, las actividades propuestas y el trabajo colectivo propio de la clase. Así, la diversidad se entiende como una realidad en sociedades multiculturales y pluriétnicas, en las cuales convergen las culturas. Lo que conlleva a que cada integrante del colectivo de la CoP posea una identidad constituida y construida por su relación con su contexto particular; es decir, tiene su especificidad a partir

de su herencia cultural y del contacto con el otro (Millán, S., Torres, H., 2012).

Así mismo, las relaciones se observan de manera dinámica entre el conocimiento pedagógico —profesional— y práctico del profesor dado que es una construcción desde su quehacer, puesto que los profesores también desarrollan ideas previas y/o alternativas respecto a la naturaleza de la ciencia, a su enseñanza, al aprendizaje e incluso frente a la evaluación producto de su formación docente, su experiencia y la relación con sus pares académicos. Según Wenger, McDermott, y Snyder (2002) una CoP se define como un conjunto de individuos que comparten una problemática o un interés común por el desarrollo de habilidades de pensamiento, mejorar el conocimiento de sus educandos y por ende mejorar sus prácticas profesionales mediante una interacción continuada al interior de su comunidad de trabajo.

En ese orden de ideas, determinar las concepciones de los integrantes de una CoP en la enseñanza de las ciencias que asumen el contexto y la diversidad cultural y su relación con procesos de innovación en el aula, la dinámica propia al interior de esta, las tensiones, significados, comunicación y estrategias de consenso en la propuesta educativa permite develar las actitudes y perfiles del líder y sus integrantes.

Antecedentes históricos en las CoP

En este apartado se enunciarán algunos de los principales momentos y situaciones que dieron origen a las CoP, vale la pena mencionar que su surgimiento no fue en el campo de lo educativo, sin embargo, sus dinámicas permiten constituirse en una excelente posibilidad en el ámbito profesional.

Sanz (2013) muestra la emergencia del concepto de CoP, al analizar el trabajo cotidiano de los reparadores de fotocopadoras XEROX, dado que, a partir de la necesidad de capacitación de sus operarios, lo que conllevó a generar un aprendizaje a partir de las experiencias del otro. Lo que conlleva a que Wenger (1998), presentara su teoría social del aprendizaje, a partir de las siguientes condiciones: a) somos seres sociales: este hecho, es un aspecto esencial del aprendizaje, no solo debe considerarse como una verdad trivial; b) el conocimiento es una cuestión de competencia; c) conocer es cuestión de participar y comprometerse de manera activa y d) el significado: el aprendizaje debe ser generado a partir de nuestra capacidad de experimentar el mundo y nuestro compromiso con él como algo significativo.

Con base en lo anterior, Wenger (1998) propone el aprendizaje como participación social, lo que conduce a participar de manera activa y construir identidad a partir de las prácticas al interior de una comunidad. Esta participación social da forma a lo que hace y a lo que conforma al ser humano; el aprendizaje integra cuatro componentes **significado, práctica, comunidad e identidad** y su **interrelación** lo que permea el proceso de aprender y de conocer, con lo cual el aprendizaje se define como un proceso social de participación impregnado por las experiencias de estudiantes, docentes e investigadores. Estos elementos se sintetizan en la siguiente figura.

Figura 1. Aprendizaje y CoP.



Fuente: Wenger (1998).

Al analizar la dinámica al interior de una CoP se puede develar la interacción entre el líder y los integrantes, el origen, propósito y fortalezas de los integrantes, la formación, experiencia y reconocimiento de sus participantes, el contexto de conocimiento y las relaciones para alcanzar propósitos comunes a partir del diseño de estrategias didácticas que aborden la diversidad cultural.

Las comunidades de práctica y su contexto actual

En el presente siglo, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han permeado el ambiente educativo. En la práctica profesional pueden prestar atención las comunidades virtuales definidas por Skyrme

(1998) como comunidades que tienen intereses compartidos, en donde no es un obstáculo su ubicación geográfica.

Lesser y Stork (2003), citados por Sanz (2013) plantean las ventajas de las Comunidades de Práctica Virtuales (CoPV) sobre las presenciales: a) se hace evidente determinar el líder de la CoP —identificar al experto—; b) las TIC permiten mantener manejar diversos canales de comunicación, generar espacios de memoria, construcción de repositorios y manejo de metadatos; c) los integrantes nobles pueden entender en qué consisten los compromisos y las actividades de los CoPV d) construir relatos estructurados para mantener la memoria de la CoP. En este sentido, Gallego y Valdivia (2013) plantean las Comunidades de Práctica Virtuales (CoPV) como un espacio de participación que por sus mismas dinámicas pueden fortalecer las prácticas educativas de los docentes.

La incorporación de las TIC en la educación permite el uso de otras estrategias para las propuestas didácticas, su principal obstáculo es la actualización académica de los docentes. Sanz (2009), presenta la necesidad de diferenciar entre comunidad y red social, por tanto, define las comunidades virtuales como «grupos reducidos que comparten intereses comunes y que tienen un elevado factor de cohesión y un fuerte compromiso mutuo» (p. 101). Sin embargo, también menciona que no en todas las comunidades se aprende de manera colaborativa, aquellas que denomina *comunidades de valor*, y ubica allí tres tipos: comunidad de aprendizaje, comunidad de interés y comunidad de práctica.

Palloff y Pratt (2005) establecen los elementos que favorecen el trabajo académico en una CoP: a) ayuda con niveles de profundidad en la generación de conocimientos, dado que cuando se trabaja en grupos pequeños se puede crear conocimiento con significado, b) en sus integrantes se posibilita la iniciativa, la creatividad y el pensamiento crítico, c) permite a los educandos proponerse una meta compartida para aprender y la posibilidad de determinar los fundamentos de la CoP, c) favorece el desarrollo de los estilos de aprendizaje y d) aborda temas de cultura, permitiendo la construcción de conocimiento y el trabajo colaborativo.

Como se evidencia, la comunidad académica a partir de espacios presenciales y no presenciales ha construido diversas estrategias en función de los objetivos de las comunidades de práctica a través de diseños multimediales, tutoriales, libros, hipertextos, que sintetizan trabajo teórico y se potencia el aprendizaje contextual y las posibilidades de trabajo colaborativo en red acorde a la temporalidad y al espacio de reunión.

En particular, luego de la revisión de diferentes CoP en Bogotá, conviene mencionar el trabajo en comunidades de práctica, estrategias de colaboración y co-creación en la formación didáctica de la comunidad denominada ALTER-NATIVA, en donde abordan la diversidad cultural desde aspectos políticos, jurídicos, epistémicos, ontológicos y axiológicos. De la misma manera, ha identificado algunos requerimientos para incorporar en la práctica profesional la diversidad para identificar la práctica de enseñar de manera profesional.

En relación con el estudio de los integrantes de las CoP, y retomando los planteamientos de Montiel (2005), las características relativas a los miembros se pueden establecer en: a) la afiliación por lo que los participantes en el grupo-la adhesión voluntaria (Johnston; Kirschner, 1996; Hargreaves, 1998) estimularon la adhesión (Macduff y redes, 2000); b) la composición del grupo en relación con el perfil de los participantes-heterogénea (Johnston; Kirschner, 1996; Macduff y redes, 2000), homogénea (Macduff y redes, 2000); c) la naturaleza de la relación entre los participantes-la reciprocidad (Crow, 1998), la confianza (Montiel-overral, 2005), de solidaridad (Inger 1993), asociaciones (Austin, 2000; Gundergan, 2002), las relaciones simétricas entre las partes-el amigo; (Cook, 2000; Boavida; Puente, 2002), cooperación (Fitzgibbons 2000), el diálogo (Clark *et al.* 1996), el apoyo mutuo y la responsabilidad (Boavida; Puente, 2002), el liderazgo compartido (Johnston, Thomas, 1997; Boavida; Puente, 2002), alianzas estratégicas (Katenbach y Smith 2001), voluntaria (Hargreaves, 1998; Johnston; Kirschner, 1996); d) el aprendizaje desarrollado en el grupo-visión compartida, el intercambio de información d (Drucker, 1999; Senge 1990; Bruffee 1999; Vygotsky, 1978; John-Steiner, Weber; Minnis 1998; Negro *et al.* 2002; Schrage, 1990) negociación conjunta de una base común (Olson, 2002), la construcción conjunta del conocimiento (Moll; Whitmore 1993; Millones; Vare 1997; Schrage, 1990), la planificación conjunta (Riordan, 1995), empresa conjunta (Katenbach y Smith 2001) ; y e) el propósito de la participación colectiva-creación conjunta de nuevos valores (Kanter, 1996; Schrage, 1990), el logro de objetivos comunes (Boavida; Puente, 2002), el desarrollo de los procesos multi-organizacionales (Himmelman, 1997), la comprensión común de la construcción de algo que quiere lograr (Schrage, 1990; Montiel-Overral, 2005).

En los últimos años las investigaciones en educación muestran que se ha presentado un cambio en la manera de concebir un ambiente de aprendizaje, se ha dejado de ver solo aquellos elementos físico-sensoriales que convergen en un espacio físico diseñado con unos contenidos establecidos.

La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha ingresado al ambiente de aprendizaje y por ende el sistema escolar, su incorporación se ve caracterizada por las nuevas formas de acceder, generar, transmitir información y conocimientos, lo que nos abre la posibilidad de flexibilizar el acto educativo en una serie de variables y dimensiones como lo son: espacio-temporal para la interacción y recepción de la información, uso de diferentes herramientas de comunicación, interacción con el otro, estrategias y técnicas para sus integrantes, el fácil acceso a la información y la flexibilización en cuanto al tiempo.

Todas las actividades en el ámbito educativo están permeadas por la interacción social, por ello a partir del estudio al interior de una CoP se permitirá la interpretación de las acciones, participación e interacción de cada uno de sus integrantes y su relación con las propuestas innovadoras para mejorar la adquisición de conocimiento y los resultados académicos. Estas interacciones generan significado y construcción de conocimiento a partir del trabajo colaborativo fundamentado en tres principios: *compromiso mutuo*, *empresa conjunta* y *repertorio compartido*. Todo lo anterior en el marco de: (a) mediación del lenguaje, intercambio de información y comunicación a través de la red, de manera sincrónica o asincrónica Barrio (2005); Morillo, Ocando y Rincón (2003); Meirinhos (2013); de Vergel y Ávila (2004); Aguilar *et al.*, (2013), y (b) transformación de la cultura escolar (Mellado (2011); López (2010); Monteiro y Mendes (2011).

Perspectiva de cultura en la enseñanza de las Ciencias

El estudio de las concepciones de profesores(as) de ciencias, cuando se aborda desde el trabajo colaborativo, organizado desde la diversidad cultural al interior de la dinámica de las comunidades de práctica (CoP); permiten integrar la cultura y las dimensiones —*origen y propósito de la comunidad, relación entre el Conocimiento Ecológico Tradicional TEK en inglés— y el conocimiento científico escolar, dinámica de la comunidad, actitudes de los docentes y estrategias*) mediante las categorías internalistas y contextuales (Molina *et al.*, 2014).

El concepto de cultura, dentro de la antropología, significa también cambios de perspectiva en la conceptualización del otro al entender si es realmente reconocido, Molina (2000, 2005). La cultura, debe permitir la comprensión de la heterogeneidad, la diferencia y la diversidad cultural, lo multiétnico y multicultural.

Desde una perspectiva cultural, como expresa Molina (2005), el desarrollo de la Antropología como campo del saber, conlleva al descubrimiento del otro. Las transformaciones del concepto de cultura, dentro de la Antropología, significan cambios de perspectiva en la conceptualización del otro; la exploración realizada por Velho (1978), y retomada por Molina (2000 y 2005), nos muestra que el otro fue tenido en cuenta de diferentes formas.

En este mismo orden de ideas, el concepto de cultura que define Geertz (2003, p. 20) es esencialmente un concepto semiótico. Creyendo con Max Weber que «... el hombre es un animal inserto en tramas de significación que él mismo ha tejido, considero que la cultura es esa urdimbre y que el análisis de la cultura ha de ser, por lo tanto, no una ciencia experimental en busca de leyes, sino una ciencia interpretativa en busca de significaciones. Lo que busco es la explicación, interpretando expresiones sociales que son enigmáticas en su superficie». A lo que García (2004) señala que además de ver la cultura como un sistema de significados, es necesario reconocer los choques de significado, entendidos como intercambios o interacciones entre culturas, teniendo en cuenta que la cultura pública tiene su coherencia textual pero es localmente interpretada. Por lo tanto, el estudio de la cultura implica abordar las diferencias, contrastes y comparaciones de la trama de significados de grupos o comunidades para elaborar interpretaciones del mundo.

La visión semiótica de Geertz, requiere conocer y reconocer la trama de significados reflejados en la acción simbólica, los esquemas de significados y su relación con las acciones y propuestas de aula de los docentes desde el conocimiento del contexto y la diversidad cultural en el desarrollo de su práctica profesional, conllevan al sentido lo que se piensa, diseña, plantea e implementa a través de las propuestas educativas. Sin embargo, Gurgel (2003), afirma que los profesores tienen dificultades para tener en cuenta los elementos del contexto y la realidad social de las escuelas. Lo anterior constituye en sí mismo un contexto para interpretar las comunidades de práctica.

Es importante mencionar y valorar los aportes de la línea de investigación y enseñanza de las ciencias, contexto y diversidad cultural en investigaciones sobre las concepciones de los profesores de ciencias sobre la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza. Mosquera (2011) y Molina (2012) consideran que la categoría diversidad epistémica permite dar continuidad y coherencia al conocimiento del otro, y en particular, en el discurso de los profesores cuando se refieren a la diversidad cultural en la clase de Ciencias. De la misma manera, se evidencia la necesidad de considerar otras perspectivas y conocimientos sobre la didáctica de las ciencias dada a la diversidad cultural en diferentes contextos Aikenhead (2001); Molina (2000), Cobern y Loving (2001); Molina, El-Hani *et al.*, (2004).

Para el caso de la diversidad cultural en la enseñanza de las Ciencias, las referencias nos remiten a Maddock (1981) y Wilson (1981), quienes plantean la importancia de conocer las características culturales de las comunidades, sus contextos culturales desde los cuales cobran sentido las propuestas y prácticas de la enseñanza de las Ciencias, reconociendo la necesidad de investigaciones sobre las culturas en donde se realiza la enseñanza (Molina, 2015).

De acuerdo con Molina *et al.*, (2009) y El-Hani y Mortimer (2007), se observan las tensiones entre el conocimiento científico y las ciencias sensibles al contexto: a) *universalistas* (Matthews, 1994; Williams, 1994; Southerland, 2000), la ciencia posee un carácter universal y no puede ser enseñada desde una perspectiva multicultural; b) *multiculturalistas* (Ogawa, 1995; Pomeroy, 1993; Stanley y Brickhouse, 1994, 2001; Snively y Corsilia, 2001), que sostienen que la postura universalista y la política de exclusión que ella defiende es incorrecta desde el punto de vista epistemológico, moral y político y proponen la inclusión de los TEK —Traditional, Ecological Knowledge— en la enseñanza de las Ciencias; y c) *pluralistas epistemológicos* (Cobern y Loving, 2001; El-Hani y Bizzo, 1999, 2002; Mortimer, 2000; El-Hani y Mortimer, 2007), que defienden que el conocimiento científico es una forma específica de conocimiento.

Los docentes integrantes de un colectivo (CoP) valoran que el proceso de enseñanza está permeado por la interacción social acorde con el contexto y en las actividades de índole educativo.

El conocimiento del profesor y la sensibilidad cultural

En las décadas de los sesenta y setenta, no hay una mención explícita del conocimiento del profesor (Fenstermacher, 1994; Schön, 1983). Sólo en años posteriores Connely y Clandinin (1996), indagan sobre el conocimiento del profesor basado en la estrategia de las narrativas personales, aspecto para indagar las formas de pensar y la relación con su práctica docente. En ese sentido, hay que resaltar a Cochran-Smith y Lytle (1993), quienes presentan el modelo de investigación para identificar aspectos de la formación investigativa. Esto lo señala Fenstermacher (1994) en el programa de investigación sobre el conocimiento de los profesores, aspecto que va a incurrir en el conocimiento profesional del profesor.

Otro aspecto a considerar en el campo de la formación de profesores es el de las *actitudes* y *creencias* de los profesores de Ciencias, así Jones y Carter (2007), identificaron las actitudes de los profesores en diferentes lugares del

mundo, referidas al comportamiento que asumen frente a la enseñanza y a las creencias en los constructos cognitivos que desarrollan con su experiencia profesional; encontrando que el contexto y los recursos intervienen esas actitudes y creencias.

Algunas investigaciones en la línea de investigación de formación de profesores se pueden clasificar en los siguientes enfoques: a) profesión objeto de conocimiento e investigación (Shulman, 1987); b) conocimiento personal práctico del profesor basado en la estrategia de las narrativas personales (Connelyy Clandinin 1996); y c) programas de investigación sobre el conocimiento de los profesores Fenstermacher (1994).

En relación con investigaciones sobre docentes en enseñanza de las ciencias, ha surgido una corriente que ve en la constitución de comunidades de práctica (Wenger, 1998) una opción para favorecer el aprendizaje en CoP (Goos, 2003; Clark, 2005; Smith, 2006).

En la revisión efectuada por Molina, A., y Utges, G. (2011), se registran también investigaciones que han establecido vínculos entre prácticas docentes y diversidad cultural Westrick y Yuen (2007); Ndura (2006); Lee Luykx *et al.*, (2007); Weinstein *et al.*, (2003); Baptista y El-Hani (2009); Yuen (2009), entre aspectos ideológicos y diversidad cultural (Gayle y Evans (2006); Brown y Kysilka (1994); CruzJanzen (2000) y entre creencias y diversidad cultural Glassony Lalik (1993); McCall (1995).

Yuen (2009) presenta un modelo basado en la sensibilidad intercultural, con el fin de orientar la formación de profesores hacia el desarrollo de la diversidad cultural y su papel en la enseñanza de las Ciencias. El modelo incluye aspectos como la conciencia, actitudes, sensibilidad y comportamiento del profesorado, que deben ser considerados en procesos de formación de profesores; a partir del denominado Inventario de Desarrollo Intercultural, IDI, que distingue, diversas posturas: negación/defensa, que implica simplificación o negación de las diferencias culturales. Yo revertido en el tú, que cambia el orden etnocentrista con relación al otro, anteponiendo el pensamiento del otro sobre el propio; se revierte la polarización de nosotros y ellos, otorgando a ellos un estatus superior (Molina 2010, p. 15).

Concepciones de los docentes sobre el contexto y la diversidad cultural

En las perspectivas sobre el conocimiento del profesor desde la diversidad cultural, en particular desde diferentes contextos culturales en los cuales

se enseñan las Ciencias Wilson (1981); Cobern (1991, 1996); Aikenhead (2001); Molina (2000), Cobern y Loving (2001); Molina, El-Hani *et al.*, (2004). En Molina *et al.*, (2014) se cita el modelo de Yuen (2009), basado en la sensibilidad intercultural.

En relación con las concepciones de los profesores sobre el fenómeno de la diversidad en el contexto colombiano Molina *et al.* (2014), identifican investigaciones y posturas respecto a la relevancia del contexto cultural, estudios sobre: a) concepciones y acción docente en relación con la interpretación y comprensión del pensamiento de los estudiantes acudiendo a sus orígenes culturales en Molina (2000, 2002, 2007, 2011) y Molina, López y Mojica (2005); Castaño y Leudo (1998) y Venegas (2009, 2011, 2013); b) concepciones o actuaciones del profesor de Ciencias atendiendo a diferentes contextos, Bustos (2017); Hernández (2011, 2014, 2017); Aristizábal (2014); Suárez (2012, 2014, 2017) y Zapata (2013, 2017); y c) criterios de selección de los contenidos escolares en los que se evidencia el papel relevante del contexto en Martínez, Valbuena y Molina (2013).

De la misma manera, en Molina *et al.*, (2014) se reportan investigaciones que han establecido vínculos entre prácticas docentes y diversidad cultural El-Hani (2009); Yuen (2009); Luykx *et al.* (2007); Westrick y Yuen (2007); Ndura (2006); Weinstein *et al.*, (2003); Baptista, estos trabajos señalan la carencia para crear un ambiente de clase que acepte la intercultural, entre aspectos ideológicos y diversidad cultural Gayle y Evans (2006); Brown y Kysilka (1994); Cruz Janzen (2000) y entre creencias y diversidad cultural Glasson y Lalik (1993); McCall (1995).

Dimensiones de análisis de la CoP

En particular, para las Comunidades de Práctica que abordan el contexto y la diversidad cultural a partir de la revisión teórica inicial, emergen cinco *dimensiones de análisis*: (a) origen y propósito de la comunidad; (b) relación entre conocimientos ecológicos tradicionales (CET) y conocimiento científico escolar (CCE); (c) dinámica de la comunidad; (d) actitudes de los docentes y (e) estrategias. Se evidencia la necesidad de abordar otras dimensiones del conocimiento del profesor que aborden los contextos culturales para poder estudiar el conocimiento del profesor, en particular en las Comunidades de Práctica.

- a. Origen y propósito de la comunidad: comprender una comunidad de práctica en enseñanza de las ciencias que aborde desde el contexto y la diversidad cultural. Wenger (2006), valora la importancia de interpretar las actuaciones de los individuos al pertenecer a una CoP, estudiar los compromisos

individuales-colectivos. Continuando con las ideas de Tomassinni (1997); Wenger (2006); Barragán (2015), entre otros, se adoptan las características de dominio, comunidad y práctica para desarrollar esta dimensión.

Dominio: implica la identidad y sentido de pertenencia de los integrantes de la CoP. En este sentido, Tomassinni (1997) menciona: «el interés en las comunidades de práctica podrá ser personal, social, y mediados por las creencias o los valores de los sujetos pertenecientes a dicha comunidad» (p. 48).

Comunidad: construcción de relaciones entre los miembros —información y actividades compartidas, discusiones, etc.—, que favorece el proceso de aprendizaje. Barragán (2015) menciona que estas serán entendidas como un conjunto de personas que aprenden y aplican conocimientos provenientes de la experiencia. Las características de la CoP se identifican a partir de la interpretación de la información —personal-documental— y actividades compartidas. —Sus perspectivas y puntos de vista, así como las tensiones que se generen en dichas discusiones—, la experiencia y experiencia de cada miembro y el aporte a la misma, la definición de acuerdos y los roles de los integrantes, límites y contradicciones y perfeccionamiento y motivación formativa (Tomassinni, 1997).

Práctica: proceso colaborativo en el que los miembros de la CoP se involucran, para compartir y fortalecer sus contextos de práctica y el conocimiento producto de la experiencia. Se trata de contextos relacionados con el dominio de la comunidad.

- b. Relación entre el Conocimiento Ecológico Tradicional —TEK en inglés— y conocimiento científico escolar: dado que se trata de Comunidades de Práctica que trabajan en contextos de diversidad cultural, se debe establecer cómo dichas comunidades abordan estas relaciones, qué tipos de jerarquías establecen y cómo proyectan estas relaciones.

En primera instancia, reconociendo la importancia del conocimiento a modo general en las Comunidades de Práctica, Tomassinni (1997), menciona que: «en las Comunidades de Práctica se concede una gran importancia al contexto de los conocimientos, o más bien a la situación en la que tienen lugar los actos cognitivos» (p. 48). Si bien la misma construcción del conocimiento se ha gestado en comunidad, en el caso puntual de las CoP, estas «promueven la organización y democratización del conocimiento desde una estrategia organizacional» (Giraldo, 2010, p. 143).

Ahora bien, respecto a la importancia que cobran los conocimientos ecológicos tradicionales y los conocimientos científicos escolares en las Comunidades de Práctica, Molina y Mojica (2013) mencionan que «... relacionar tanto los CET como los CCE posibilitan la comunicación entre esos dos

mundos, lo que requiere ubicar los sistemas de conocimiento a un mismo ámbito» (p. 40). Las diferencias entre culturas se evidencian cuando se ponen en contacto los CCE y los CET, sin embargo, no existen suficientes investigaciones que estudien esta dinámica, especialmente en las aulas de clase por lo que se sabe realmente poco de lo que pasa dentro de ellas (Corsiglia y Snively, 2001; Lee, 2004).

En el caso de Colombia, la heterogeneidad y diversidad se remonta a la composición étnica existente antes de la colonización española (Tovar, 1992); la diversificación en los procesos de colonización y ha dado como resultado varias regiones ecoculturales (Molina *et al.*, 2014) y procesos de desplazamiento forzado. Así mismo, los investigadores Aikenhead y Jegede (1999) proponen un enfoque para superar estas diferencias, basado en la premisa de que aprender Ciencia es un evento intercultural para la mayoría de los estudiantes, quienes deben realizar los cruces culturales entre el mundo en el que viven y el mundo de la Ciencia escolar, con posibilidad de enfrentarse a conflictos culturales (Aikenhead y Jegede, 1999). En este sentido, los profesores deben propiciar un ambiente educativo que facilite la negociación, resolución y cruce de fronteras culturales de sus estudiantes.

- c. Dinámica de la comunidad: es en el contexto social del aula de clase, donde se ponen en juego los procesos de negociación de significados, emergencias, incertidumbres, procesos de cambio, los cuales no serían posibles de desarrollar fuera de este contexto (Castro, 2008). Ello permite entender el aula de clase más allá de un lugar físico o un sitio, puesto que es al interior del aula de Ciencias donde se llevan a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje, allí se dan las interacciones entre maestros y estudiantes quienes llegan con su conocimiento extraescolar y sus condiciones como sujetos.

Esta tendencia se puede atribuir provisionalmente a una serie de factores (Cobern y Loving 2001; El-Hani y Sepúlveda 2006): 1) el aumento del constructivismo como una fuerte tendencia en la educación científica; 2) un cambio en los estudios curriculares, que se han vuelto más centrados en los procesos históricos de construcción de planes de estudio y 3) una actitud más crítica de varios grupos sociales y culturales hacia la Ciencia occidental (El-Hani, C. y Mortimer, E. 2007).

Los criterios que conforman el modelo de la enseñanza situada reconocen e incorporan las premisas del constructivismo y del aprendizaje significativo, tales como la necesidad de partir de los conocimientos previos y necesidades reales del alumno, así como de la significancia y utilidad de lo aprendido. El paradigma de la enseñanza situada, adiciona dos elementos: a) la participación en Comunidades de Práctica auténtica, donde se

destaca la colaboración, la pertenencia y la posibilidad abierta de cambio y aprendizaje continuos y b) la creación de ambientes de aprendizaje que propicien la participación de los actores en actividades de valor, innegable para los individuos y sus grupos o comunidades de pertenencia (Díaz Barri - ga, 2006, p. 22).

En el proceso de configuración de las CoP se pueden observar características diferenciales entre los integrantes, la organización de espacios y tiempos de trabajo. También se encuentran elementos comunes que permiten establecer algún tipo de generalización frente a las características de las CoP y sus procesos de construcción de conocimiento.

- d. Actitudes de los docentes: en todas las comunidades se evidencia una interacción social entre los participantes, basada en el reconocimiento del otro, de su recorrido académico, las expectativas para con la comunidad o la publicación de los perfiles de los integrantes de la comunidad de práctica. Un enfoque real, basado en el lugar, posiciona a los profesores como expertos locales que desarrollan un currículo contextualizado a las comunidades de los estudiantes, prácticas y conocimiento local (Chinn, 2012). Es en las comunidades de práctica de docentes de Ciencias donde se podrán evidenciar estos elementos. Así mismo, como Harres (1999) señala que las investigaciones realizadas entre las décadas de los sesenta y ochenta, se desarrollaron independientemente del entorno cultural, de la experiencia docente y su contexto de actuación.

El profesor a través de acciones como el diálogo, la búsqueda o la construcción, persigue objetivos y obtiene unos resultados. Las acciones o actividades son mediadas por herramientas —técnicas y conceptuales— y otros constructos que están disponibles para los sujetos. Las actividades tienen lugar en el contexto de una comunidad que las envuelve y ejerce influencia sobre ellas, por la mediación de reglas establecidas —valores, normas de comportamiento, predisposición para la investigación, veracidad—, de herramientas institucionalizadas en la comunidad y de la división del trabajo, es decir, división de funciones y responsabilidades.

Así mismo, Molina (2012), establece la necesidad de identificar cómo se entretejen y relacionan los conocimientos tradicionales y científicos escolares para lograr la comprensión de la naturaleza, y para ello es necesario tener en cuenta las visiones de mundo de los sujetos, en cuya identificación es fundamental la participación de los profesores (Molina, 2012; Molina y Mojica, 2013).

Wells (1998) formula una visión de la enseñanza basada en un enfoque sociocultural, en la cual la actividad-análisis del discurso, prácticas y mediaciones utilizadas, determinan los contenidos tratados. El pasado de los

profesores, sus creencias, valores, dificultades y potencialidades se constituyen en referencias.

Estos elementos facilitan la cercanía afectiva entre los miembros de la comunidad y la conformación de subgrupos por afinidades personales o intereses. Si bien algunos contenidos de las interacciones se orientan a estrechar una relación social entre los participantes. Sin embargo, Smolen, Colville-Hall, Liang, Xin y Mac Donald (2006) muestran que no existe una correlación entre el discurso declarativo que reconoce la diversidad cultural y la práctica de enseñanza desarrollada.

Sawyer (2004) estableció que, aunque los profesores aceptan la necesidad de adaptar el currículo a la diversidad cultural de los estudiantes, también existe un rechazo importante a tener una actitud crítica, de diálogo y constructiva sobre la práctica propia y de los compañeros (Grossman, Wineburg y Woolworth, 1998). Todo esto hace que la reflexión sobre el propio trabajo resulte muy compleja, ya que la práctica del aula es cerrada y está centrada en un trabajo aislado y propio de cada profesor, produciéndose así temores y una falta de disposición a la apertura de la experiencia didáctica de aula (Little, 1990).

- e. Estrategias: el desarrollo y dinámica de una comunidad se puede estudiar y analizar desde la interpretación de los gestos, los diálogos de saberes entre sus integrantes en las reuniones, interpretación y significado de los concesos, desacuerdos, puntos de encuentro y distribución de los compromisos en la CoP y, entre las reuniones, las acciones que se llevan a cabo acorde con la intención, objetivo, procedimiento, es decir, las acciones desarrolladas durante el ciclo de vida de la comunidad.

De acuerdo con Molina, *et al.*, (2014) las concepciones, el contexto y la cultura se hacen visibles en la práctica docente Hodson (1994) a sus concepciones en un contexto y cultura particular Briscoe (1991), Tobin y Espinet (1989), Porlán (1989); Pope y Scott (1983). Aspectos que se hacen visibles en la práctica docente Hodson (1994), a través de las diferencias culturales y los contextos de enseñanza Chinn (2012). Las acciones y el conocimiento docente se consideran relevantes en la configuración de propuestas educativas alternativas o que se conviertan en condiciones de posibilidad para la transformación pedagógica, porque apuestan por procesos de cambio de las realidades socioeducativas, atendiendo al contexto y la diversidad cultural.

El desarrollo y dinámica de una comunidad se puede estudiar y analizar desde el análisis de las reuniones colectivas, análisis de las herramientas, reglas, objetos, resultados y división del trabajo establecidos en la comunidad

y, entre las reuniones, las acciones que se llevan a cabo armónicamente con la intención, objetivo y procedimiento; es decir, las acciones desarrolladas durante el ciclo de vida de la comunidad.

En su conjunto, estas dimensiones buscan comprender e interpretar las acciones docentes al interior de una CoP, desde el estudio de la participación e interacción de cada uno de sus miembros; de la misma manera, determinar la complejidad del análisis de la acción docente y de los contextos culturales, donde los profesores diseñan propuestas educativas que aborden el contexto y la diversidad cultural. Así mismo, qué tanto comparte y cómo enfocan las relaciones entre conocimientos —tradicionales y escolares— y cómo logran materializar en las estrategias los propósitos de la CoP.

Conclusiones

Las Comunidades de Práctica favorecen el desarrollo profesional de los docentes en Ciencias al propiciar la participación, el trabajo colaborativo y pensar lo educativo para mejorar desde una perspectiva de la diversidad y el contexto cultural.

Teniendo en cuenta lo anterior, para la comprensión del proceso de aprendizaje en la CoP, es necesario tener en cuenta la dinámica de participación de los miembros en la práctica social, con respecto a las posibilidades de la comunidad y sus miembros, a través del acceso al conocimiento y la transparencia de la utilización y la constitución de los artefactos de práctica, la toma de decisiones, reflexión continua del quehacer pedagógico, las creencias, actitudes y conocimiento del otro.

En particular, esta investigación procura establecer el rol del profesor desempeñándose al interior de una Comunidad de Práctica que tiene en cuenta el contexto y la diversidad cultural como escenarios propicios para mejorar los procesos de aprendizaje del conocimiento de las Ciencias. Por lo tanto, se busca comprender, describir y analizar los cambios producidos a partir de propuestas educativas al interior de una Comunidad de Práctica en contextos culturales diversos y sus relaciones entre saberes y conocimientos del profesor.

En los procesos educativos se requiere crear ambientes y escenarios que fomenten los procesos académicos del quehacer del docente en el contexto educativo, a través de la discusión y reflexión permanente sobre los problemas que aquejan el sector educativo dada su naturaleza compleja y diversa que actualmente se vivencia en la sociedad colombiana.

Referencias

- Alvarado, L., y García M. (2008). «Características más relevantes del paradigma sociocrítico: su aplicación en investigación de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas». *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 2, (pp. 187-202).
- Araujo, F., y Larreal B, A. J. (2014). «Comunidades de Prácticas Virtuales para el desarrollo de competencias investigativas». *Opción*, 30(75), (pp. 75-91).
- Austin, J. E. (2000). Principles for Partnership. *Leader to Leader* 18 (Fall). Recuperado de: www.pdf.org/leaderbooks/L2l/fall2000/austin.html.
- Austin, J. E. (2000). *The Collaboration Challenge*. How Nonprofits and Businesses Succeed Through Strategic Alliances. San Francisco: Jossey-Bass.
- Ávalos, B. (2011). «El liderazgo docente en comunidades de práctica». *Educación*, 47(2), (pp. 237-252).
- Barrera-Corominas, A. y Fernández de Álava, M. (n.d.). *Formarse y aprender a través de Comunidades de Práctica: dos casos de éxito en el ámbito de la administración pública*. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Bash, E. (2015). No Title. PhD Proposal, 1. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Blanco, M. V. (2013). «Hacia la autoformación permanente de los docentes en las Comunidades de Práctica». *Obra Digital*, 4(4), (pp. 56-74). Recuperado de: <http://revistesdigitals.uvic.cat/index.php/obradigital/article/view/12>
- Boavida, A. & Ponte, J. (Ed.). (2002). «Investigação Colaborativa: Potencialidades e problemas». *CTI, Grupo de Trabalho de Investigação (Orgs). Refletir e Investigar sobre a prática profissional* (pp. 43-55). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Bruffee, K. (1999). *Collaborative Learning: Higher Education, Interdependence, and the Authority of Knowledge*. 2nd ed. Baltimore. Md.: Johns Hopkins Univ. Pr.
- Chinn, P. (2012). *Developing Teacher's Place-Based and Cultural-Based Pedagogical Content Knowledge and Agency*. In: B. Fraser, K. Tobin y K. McRobbie. *Second International Handbook of Science Education*. Springer Dordrecht Heidelberg, London, New York.
- Clark, C., P. A. Moss, S. Goering, R. J. Herter, B. Lamar, D. Leonard, S. Robbins, M. Russell, M. Templin, & K. Wascha. (1996). «Collaboration as Dialogue: Teachers

and Researchers Engaged in Conversation and Professional Development». *American Educational Research Journal* 30: (pp. 193-231).

Cobern, W. & Loving, C. (2001). «Defining “Science” in a Multicultural World: Implications for Science Education». *Science Education*, 85, 50-67.

Crow, G. M. 1998. *Implications for leadership in Collaborative Schools. In Restructuring Schools for Collaboration*. Ed. Diane Pounder. New York: State University of New York Pr.

Díaz Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada*. México: McGraw-Hill.

Díaz Barriga, F. et al. (2006). «Retos actuales en la formación y práctica profesional del psicólogo educativo». *Revista de Educación Superior*, xxxv (137), (pp. 11-24).

Drucker, P. F. 1999. «The new pluralism». *Leader to Leader* (14). (Fall). Recuperado de: www.pfdf.org/leaderbooks/L2L/fall99/new-pluralism.html

El-Hani, C. N., & Sepulveda, C. (2006). Referenciais teóricos y subsídios metodológicos para a pesquisa sobre as relações entre educação científica e cultura. Teixeira Dos Santos, F y Greca, M. A. Pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias (pp. 161-212), Rio Grande do Sul: Unijuí Editora.

Fitzgibbons, S. (2000). *School and Public Library Relationships: Essential Ingredients in Implementing Educational Reforms and Improving Student Learning*. Recuperado de: www.ala.org/ala/aasl/aaslpubsandjournals/slmrb/slmrcontents/volume32000/relationships.htm

Foster, A. L. (2005). *Student Interest in Computer Science Plumets*. Recuperado de: <http://chronicle.com/free/v51/i38/38a03101.htm>

Friend, M., & L. Cook. (2000). *Interactions: Collaborative Skills for School Professionals*. 3rd ed. New York: Addison Wesley Longman.

Geertz, C. (1973) *The Interpretation of Cultures*, Basic Books Inc., New York, /*La interpretación de las culturas*, Gedisa, Barcelona, 1983; traducción de Alberto L. Bixio; revisión técnica de Carlos Julio Reynoso.

Geertz, C. (2003). *Ritual y cambio social: un ejemplo javanés. La interpretación de las culturas*. Buenos Aires: Gedisa.

George, J. (2001). «Culture and Science Education: A Look from the Developing World». Original article. Recuperado de: <http://www.actionbioscience.org/education/george.html>

Goos, M. (2004) Learning Mathematics in a Classroom Community of Inquiry, *Journal for Research in Mathematics Education*, 35(4),(pp. 258-291).

- Greenfield-Arambula, T. (2005, April). *The Research Lens on Multicultural Science Teacher Education: What are the Research Findings, if Any, on Major Components Needed in a Model Program for Multicultural Science Teacher Education?* Paper Presented at the, Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Dallas, TX.
- Grossman, P. L., Wineburg, S. y Woolworth, S. (1998). *The Formation of Teacher Community: Standards for Evaluating Change*. Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Diego, CA.
- Gruenewald, D. A. (2008). *Place-based Education: Grounding Culturally Responsive Teaching in Geographical Diversity*. In: D. A. Gruenewald & G. A. Smith (Eds.), *Place-based education in the global age: Local diversity* (pp. 137-153). New York: Taylor & Francis Group.
- Gundergan, S. P., & G. P. Gundergan. (2002). *A Dynamic Theory of Collaboration and Decisionmaking*. Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences. IEEE Computer Society.
- Hargreaves, A. (Ed.). (1998). *Os professores em tempos de mudança: O trabalho e a cultura dos professores na idade pós-moderna*. Lisboa: McGraw Hill.
- Himmelman, A. T. (1997). *Devolution as an Experiment in Citizen Governance: Multiorganizational Partnerships and Democratic Revolutions*. Paper Presented at the Fourth International Conference on Multi-Organizational Partnerships and Cooperative Strategy, Oxford University, England. (July 8-10). Retrieved from: www.commbuild.org/documents/himmdevo.html
- Hodson, D. (1994) Seeking Directions for Change: The Personalisation and Politicisation of Science Education. *Curriculum Studies*, (2), (pp. 71-98).
- Inger, M. (1993). Teacher Collaboration in Secondary Schools. *Center Focus*, No. 2 (Dec).
- Janssen, M. A. & Ostrom, E. (2006). *Governing Social-ecological Systems*. In: L. Tesfatsion & K. L. Judd (Eds.), *Handbook of computational economics* (Vol. 2, pp. 1465-1509). Amsterdam, the Netherlands: North-Holland.
- Jegade, O. J. & Okebukola, P. A. (1991). The Effect of instruction on Sociocultural Beliefs Hindering the Learning of Science. *Journal of Research in Science Education*, (28), (pp. 275-285).
- John-Steiner, V., & H. Mahn. (1996). Sociocultural Approaches to Learning and Development: A Vygotskian Framework. *Educational Psychologist* 31, No. 3/4: (pp. 191-206).

- Johnston, M. & J. M. Thomas. (1997). *Keeping Differences in Tensions Through Dialogue*. In Contradictions in Collaboration. Ed. Marilyn Johnston. New York: State Univ. of New York Pr.
- Kanter, R. M. (1996). Collaborative Advantage: The Art of Alliances. *Harvard Business Review* 72, no. 4 (July/Aug.): (pp. 96-109).
- Katenbach, J. R., & D. K. Smith. (2001). The Discipline of Virtual Teams. *Leader to Leader* 22 (Fall). Retrieved from: www.pfdf.org/leaderbooks/L2L/fall99/new-pluralism.html
- Lave, J., & Wenger, E. (1991) *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511815355>
- Little, J. W. (1990). The Persistence of Privacy: Autonomy and Initiative in Teachers Professional Relations. *Teachers College Record*, 91(4), (pp. 509-536).
- Mariotti, Thomas & Villeneuve, Stéphane, (2000). *Investment Timing under Incomplete Information*, IDEI Working Papers 115, Institut d'Économie Industrielle (IDEI), Toulouse, revised Apr 2004.
- Martos, Sanz, Dolors Reig-Hernández (2013), El aprendizaje social y los profesionales de la información. *Journal, El profesional de la información* Volume 22 Issue 6.
- Martos, Sanz. S. & Pérez-Montoro, M. (2009). *Conocimiento colaborativo: las Comunidades de Práctica y otras estrategias organizacionales*. IX Congreso Iisko-España, (pp. 101-119).
- McDermott, R. & Snyder, W. M. (2002). *Cultivating Communities of Practice: A Guide to Managing Knowledge*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Molina A, A., Mosquera, C., Utges, G., Mojica, L., Reyes, J., Martínez, C. y Pedreros, R. (2014). *Concepciones de los profesores sobre el fenómeno de la diversidad Cultural y sus implicaciones en la enseñanza de las ciencias*. Bogotá D.C.: Universidad Francisco José de Caldas.
- Molina Andrade, A., Niño El-Hani, C. y Sánchez Arteaga, J. (2014). *Enseñanza de las ciencias y cultura: Múltiples aproximaciones*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Molina, A., López, D. y Mojica, L. (2005). Ideas de los niños y niñas sobre la naturaleza de: un estudio comparado. En *Revista Científica*, 7(1), (pp. 41-62).
- Molina, A. & 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).

Molina, A. (2000). *Conhecimento, Cultura e Escola: Um estudo de suas Inter-relações a partir das idéias dos alunos (8-12 anos) sobre os espinhos dos cactos*. Tesis doutoral, para a obtenção do título de Doutor em Educação. Brasil: Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação.

Molina, A. (2002) Conglomerado de relevancias de niños, niñas y jóvenes. *Revista Científica*, 4(1), (pp. 187-200).

Molina, A. (2010). *Una relación urgente: enseñanza de las ciencias y contexto cultural*. EDUCYT, 1(1).

Molina, A., El-Hani, N. C., Sepulveda, C., López, D., Mojica, L. y Espitia, M. (2004.). Enfoques culturales en investigaciones acerca de la enseñanza, el aprendizaje los textos escolares en la evolución de la vida. *Cuadernos de Investigación*, 4, (pp. 9-33).

Molina, A., Martínez, C. A., Mosquera C. J. y Mojica, L. (2009). Diversidad cultural e implicaciones en la enseñanza de las ciencias: reflexiones y avances. *Revista Colombiana de Educación*, 56, (pp. 103-128).

Molina, A.; Perez, R.; Bustos, E.; Castaño, C.; Suárez, O.; y Sánchez, M.; (2013) *Mapeamiento informacional bibliográfico de enfoques y campos temáticos de la diversidad Cultural: el caso de las revistas CSSE, Sci Edu. And Sci& Edu. IX ENPEC*, (pp. 1-8).

Montiel-Overall, P (2005), *School Library Media Research, Toward a theory of collaboration for teachers and librarians*. vL 8.

Mosquera, C. J., y Molina Andrade, A. (2012). Tendencias actuales en la formación de los profesores de ciencias, diversidad cultural y perspectivas contextualistas. *Tecné, Episteme y Didaxis*, (pp. 9-29).

Orr, D. W. (2004). *Earth in mind: On Education, Environment, and the Human Prospect*. Washington, DC: Island Press.

Palloff, R. M. Y Pratt, K. (2005). *Collaborating Online. Learning Together in Community*. San Francisco, E.U.: Jossey-Bass.

Riordan, G. P. (1995). *Teacher's Perceptions of Collaboration and Clinical Supervision*. ERIC, ED 385494.

Rodríguez, J. (2007). Comunidades virtuales, práctica y aprendizaje: elementos para una problemática. *Revista Electrónica. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, vol. 8. No. 3, pp. 6-22. Recuperado de: http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_08_03/n8_03_rodriguez_illera.pdf

- Sawyer, R.K. (2004), «Creative Teaching: Collaborative Discussion as Disciplined Improvisation», *Educational Researcher*, 33(2), (pp. 12-20).
- Schrage, M. (1990). *Shared Minds*. New York: Random House.
- Senge, P. M. (1990). *The Fifth Discipline*. New York: Doubleday.
- Sherer, P. D., Shea, T. P., & Kristensen, E. (2003). *Online Communities of Practice: A Catalyst for Faculty Development*. *Innovative Higher Education*, 27 (3), 183. Retrieved from: <http://umbfacultydevelopment.wikispaces.umb.edu/file/view/Online%20communities%20of%20practice.pdf>
- Shumar, W. & Renninger, K. (2002). *Introduction: On Conceptualizing Community*. En: K. A. Renninger y W. Shumar (eds): *Building Virtual Communities. Learning and Change in Cyberspace*. New York: Cambridge University Press, (pp. 1-17).
- Silva, M. da R. C., Silva, D. da, & Miskulin, R. G. S. (2010). Comunidade Virtual de Prática e o Processo de Formação: fatores evidenciados pelos alunos. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 9(2), (pp. 125-137).
- Skyrme David J. (1998) *Knowledge Management: The Practice & the Pitfall*, Knowledge Management.
- Smith, T. (2006) *Becoming a Teacher of Mathematics: Wenger's Social Theory of Learning Perspective*. Proceedings of MERGA International Congress.
- Smolen, Lynn A.; Colville-Hall, Susan; Liang, Xin; Mac Donald, Suzanne (2006) An Empirical Study of College of Education Faculty's Perceptions, Beliefs, and Commitment to the Teaching of Diversity in Teacher Education Programs at Four Urban Universities, *Urban Review: Issues and Ideas in Public Education*, 38(1), (pp. 45-61).
- Snyder, W., & Wenger, E. (2004). Our World as a Learning System: A Communities-of-Practice Approach. En Blackmore, C. (Ed.). *Social Learning Systems and Communities of Practice* (pp. 107-124). New York: Springer.
- Susan Loucks-Horsley, Katherine E. Stiles, Susan E. Mundry, Nancy B. Love, Peter W. Hewson (2003) *Designing Professional Development for Teachers of Science and Mathematics* 3rd Edition Corwin Press, Nov. 24, 2009-Education.
- Tomassini, M. (2000). Dinámica del conocimiento, comunidades de prácticas: perspectivas emergentes para la formación. *Revista Europea de Formación Profesional*, (19), (pp. 43-53). Retrieved from http://dialnet.unirioja.es/servlet/dcfichero_articulo?codigo=131263&orden=83478
- Toral, S. (2010). *Gestión del conocimiento mediante comunidades de práctica virtuales: aplicación a proyectos de software de código abierto*, (p. 224).

- Valdivia, J. (2009). *La comunidad de práctica online: conocimiento y aprendizaje*. (Tesis doctoral, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid). Recuperada de <http://e-spacio.uned.es:8080/fedora/get/tesisuned:Educacion-Jvaldivia/Documento.pdf>
- Valdivia, J. y Gallego, D. (2013) *Las comunidades de práctica virtuales: un espacio de participación para la mejora de las prácticas educativas*. Madrid España.: Dykinson, s.L.
- Vásquez Bronfman, S. (2011). Comunidades de práctica. *Educar*, 47(1), pp. 51-68. Retrieved from <http://danzanet.org/data/2011/10/21/72/file/1328050790-comunidades-de-practica.doc>
- Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and Language*. Cambridge: M.I.T. Pr.
- Wenger, E. (2009) *Learning capability in social systems*. EQUAL Final Report.
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de Práctica: aprendizaje, significado e identidad*, Barcelona: Paidós.
- Wenger, E. (1998) *Communities of Practice. Learning, Meaning and Identity*. Cambridge University.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice. Learning, Meaning, and Identity*. (15th printing 2007). New York: Cambridge University Press.
- Wenger, E. (2003). Communities of Practice and Social Learning Systems. In D. Nicolini, S. Gherardi, & D. Yanow (eds.). *Knowing in Organizations: A Practice Based Approach*, pp. 76-99. Armonk, NY: M.E. Sharpe.
- Wenger, E. (2006) *Communities of Practice: A Brief Introduction*. Retrieved from: <http://wenger-trayner.com/wp-content/uploads/2012/01/06-Brief-introduction-to-communities-of-practice.pdf>
- Wenger, E. (2012). *Communities of Practice and Social Learning System: The Career of a Concept*. Retrieved from: <http://wenger-trayner.com/wp-content/uploads/2012/01/09-10-27-CoPs-and-systems-v2.01.pdf>
- Wenger, E., & Wenger, B. (2015). *Communities of Practice. A Brief Introduction*. Retrieved from: <http://wenger-trayner.com/wp-content/uploads/2015/04/07-Brief-introduction-to-communities-of-practice.pdf>
- Wenger, E. (1998) *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge University Press.
- Zanotti, A. y Magallanes, M. L. (2015). *Comunidades virtuales de profesionales, trayectorias y ciclos de vida: aportes a la discusión* Virtual professional communities, trajectories and life cycles: Contributions to the discussion.

Rol de la mujer en la ciencia, su enseñanza en Colombia⁷ y diversidad cultural: aproximación desde la historia nacional

Quira Alejandra Sanabria Rojas

Resumen: El ámbito conceptual de este capítulo es la investigación en la didáctica de las ciencias, particularmente el campo de formación de profesores. Se refiere a un avance teórico sobre las relaciones mujer-ciencias-profesión docente y diversidad cultural configuradas desde la historia nacional, y busca dar cuenta de las disposiciones de los roles de mujeres, en los cuales las vivencias socioculturales, la experiencia social y la formación académica permiten a las personas establecer rasgos de los otros y de sí mismo, que de uno u otro modo inciden en las oportunidades que tienen las mujeres en el campo de las ciencias y su enseñanza.

Este documento inicia explicitando las perspectivas culturales adoptadas, que luego se concretan como ecoculturas, toma la regionalización como un rasgo característico, pero no el único. Esta reflexión sobre la regionalización en Colombia y sus influencias en una diversidad cultural específica para el país, conduce a buscar su origen en la historiografía nacional, y marca una ruta para comprender la cristalización de los significados del rol cultural de la mujer en la ciencia y su enseñanza, esto es en la configuración de concepciones al respecto.

Finalmente, para ubicar la problemática en el campo de la didáctica de las ciencias, se realiza una reflexión crítica que localiza las diferentes tensiones que emergen en torno al papel de la mujer en la ciencia y su enseñanza, como son la profesionalización y el tránsito de la vida familiar a la vida laboral, entre otras.

Abstract: The conceptual scope of this chapter is research in didactics of the science, particularly the field of teacher training. Refers to a theoretical breakthrough on relations women-science-teaching profession configured from the national history, cultural diversity, seeks to realize the provisions of the roles of women, in which the social-cultural experiences, social experiences and academic training allow people to establish traits of others

7 Este documento proviene del proyecto de investigación doctoral titulado *Rol Cultural de la Mujer en la Ciencia, su Enseñanza y la Diversidad Cultural: El Caso de las Concepciones de Profesores y Profesoras formadores de Licenciados en Ciencias*. Inscrito en la línea de investigación *Enseñanza de las ciencias, contexto y diversidad cultural*; del Grupo de Investigación del Doctorado INTERCITEC.

and itself, which, in one way or another, affect the opportunities that women have in the field of science and its teaching.

This document starts specifying adopted cultural perspectives, who are then specified as *ecoculturas*, takes the regionalization as a characteristic feature, but not the only. This reflection on the regionalization in Colombia and influences in a specific cultural diversity for the country, it leads to find their origin in the national historiography and marks a route to understanding the crystallization of the meanings of the cultural role of women in science and teaching, this is in the configuration of conceptions regarding this.

Finally, to find the problem in the field of didactics of sciences performs a critical reflection that locates the various tensions that emerge around the role of women in science and teaching, such as the professionalization and the transit of family life to working life, among others.

Resumo: O campo conceitual do capítulo apresenta a pesquisa em Didática das Ciências, a partir da particularidade no campo da formação de professores. Refere-se a um avanço teórico sobre relações mulher –ciência - professora e diversidade cultural, configurado a partir da história nacional. Na procura das disposições dos papéis das mulheres, no qual as experiências socioculturais, a experiência social e formação acadêmica permitem que as pessoas estabelecer traços de outros e mesmos, que de uma maneira ou de outra, afetam as oportunidades que as mulheres têm no campo da ciência e ensino dela.

O texto começa especificando as perspectivas culturais, depois são concretizadas como *ecoculturas*, isto leva a regionalização como uma característica, mas não a única. A partir da reflexão sobre a regionalização na Colômbia e suas influências na diversidade cultural específica para o país, leva a descobrir sua origem na historiografia nacional e marca uma rota para a compreensão da cristalização dos significados do papel cultural das mulheres na ciência e ensino, isto tem configuração de concepções em relação no tema de interesse.

Finalmente, para contextualizar o problema no campo da Didática das Ciências, faz uma reflexão crítica que localize as tensões diferentes que emergem em torno do papel das mulheres na ciência e no ensino, na profissionalização e o trânsito da vida familiar e a vida laboral, entre outros.

El ámbito conceptual de este capítulo es la investigación en la didáctica de las ciencias, específicamente en la línea de investigación enseñanza de las ciencias, contexto y diversidad cultural del grupo de investigación INTERCI-TEC, particularmente el campo de formación de profesores. Se refiere a un avance teórico sobre las relaciones mujer-ciencias-profesión docente y diversidad cultural configuradas desde la historia nacional, y busca reflexionar sobre los roles de mujeres, en los cuales las vivencias socioculturales, la experiencia social y la formación académica permiten a las personas establecer rasgos de los otros y de sí mismos. Por lo anterior, se privilegian tanto perspectivas críticas que permitan la deconstrucción de hegemonías dominantes al respecto, como semióticas e interculturales para comprender tales configuraciones en el marco de la diversidad cultural.

En consonancia con lo anterior, este documento inicia explicitando las perspectivas culturales adoptadas, que luego se concretan, para el caso específico de Colombia, en la idea de diversidad cultural como ecoculturas, toma la regionalización como un rasgo característico, pero no el único. Condiciones que marcan una ruta para comprender la cristalización de los significados (Geertz, 2003) del rol cultural de la mujer en la ciencia y su enseñanza, esto es en la configuración de concepciones al respecto.

Finalmente, ubica la problemática en el campo de la didáctica de las ciencias, desde una reflexión crítica que ubica algunas tensiones en torno al papel de la mujer en la ciencia y su enseñanza, como son la profesionalización y el tránsito de la vida familiar a la vida laboral, entre otras.

Perspectivas culturales adoptadas

Este documento, acorde con la línea de investigación ya referida, adopta dos perspectivas de cultura complementarias; estas son: idea semiótica de cultura (Geertz, 2003) e idea de lo cultural como sentido cultural de lo social (García, 2004). En el primer caso, se trata de interpretaciones de tramas de significados tejidos por las personas, que le permiten relacionarse con el mundo y la sociedad y a partir de ellas elabora sus propias interpretaciones, que son públicas. De acuerdo con esta perspectiva, se asume la cultura como un producto social, así se entiende que la carga simbólica que adquieren las palabras —y demás símbolos— depende de su producción, percepción e interpretación en consonancia con el contexto y con las intenciones de quienes hablan entre otras (Geertz, 2003).

Se trata de construcciones históricas, es así que, (...) «los significados se constituyen históricamente, en este sentido un sistema de concepciones heredadas y expresadas en formas simbólicas por medios con los cuales los hombres comunican, perpetúan y desarrollan su conocimiento y sus actitudes frente a la vida» (Geertz, 2003, p. 88). Expresa adicionalmente que (...) «el problema de saber cómo conceptualizar la dialéctica entre la cristalización de esos “esquemas de significación” que imparten dirección y el curso concreto de la vida social» (Geertz, 2003, p. 215). La comprensión del tipo de familia, sus valores, la escuela como institución y como práctica y la profesionalización como fin para lograr la productividad social, darán importancia no solo a sus formulaciones, sino a la manera como ellas se constituyen históricamente y se mantienen en el presente, conformando fuentes de actitudes como: de confrontación de polaridades y exclusiones, o por el contrario, actitudes de aceptación o de diálogo.

La segunda perspectiva se refiere a la propuesta de García (2004), que permite ampliar la visión sustantiva de cultura (Geertz, 2003), con una visión adjetiva para el caso de América Latina —en particular Colombia—, discurso en el cual se observa la tendencia a vincular la diferencia —lo antropológico— con la desigualdad —lo sociológico—; así (...) «la cultura se vuelve fundamental para entender las diferencias sociales (...) y se acude a una teoría social que estudia (...) los sistemas simbólicos y las relaciones de poder» (...) (García, 2004, p. 122). Cuando estas diferencias se asocian con el poder adquisitivo de un grupo social o de una persona, y con las oportunidades a que tienen derecho, en el campo económico, encontramos un vínculo con la desigualdad socioeconómica en la perspectiva de Bourdieu (1988), y de acuerdo con García (2004) se cuestiona si esta es la única clase de desigualdad, o si por el contrario, también existe la desigualdad cultural por el tipo de prácticas culturales que distingue y discrimina a un grupo social sobre otro.

Al desarrollar un discurso sobre comprender la hibridez cultural en el marco de las relaciones entre culturas, ya no solo se acude a los significados que se entretajan como entramados —que dan curso a la vida social—, sino también que estos entramados y sus cristalizaciones históricas —como las concepciones— deberán entenderse en el marco de las relaciones entre culturas —interculturalidad—. Entre los riesgos teóricos que se corre, está el problema de la absolutización, puesto que no es posible sostener la diferenciación entre grupos por una única trayectoria cultural, en la medida en que es crucial entender estas imbricaciones de la cultura como producto de migraciones propias de las dinámicas sociales, las cuales se producen por diferentes razones, por ejemplo: las condiciones geográficas de la zona de asentamiento humano.

Se asume entonces que los intercambios entre culturas han intervenido en la configuración y reconfiguración de los roles de la mujer, situación que consideramos posible a través del análisis de las dinámicas de los sujetos que constituyen sus valores culturales en una sociedad diversa y diferente culturalmente, en ellas se movilizan sentidos —semióticos— como valores culturales diferentes. Dinámicas sociales configuradas sobre las formas de relacionarse con los recursos y los problemas que surgen en el territorio, generando como consecuencia que los individuos o las poblaciones puedan ser excluidos o desconocidos, lo que agrava las problemáticas de desigualdad puesto que no se originan únicamente como ya se dijo en el poder adquisitivo, sino que pueden tener raíces más profundas como las diferencias culturales.

Estas configuraciones culturales, las cuales se acepta que existen, favorecen la comprensión del fenómeno de la desconexión entre individuos y culturas, por explicar las relaciones que producen valores culturales los cuales se fomentan en los planos de la cotidianidad, al respecto García afirma: (...) «La metáfora de la red. Los incluidos son quienes están conectados, y sus otros son los excluidos, quienes ven rotos sus vínculos al quedarse sin trabajo, sin casa, sin conexión. Estar marginado es estar desconectado» (García, 2004. p. 127). Valdría la pena analizar entonces, si la mujer se trata de un grupo aquejado por cierto tipo de desconexión, o, por varios tipos de desconexión. Cuestionamiento que surge de resultados como el monitoreo realizado por el DAFP —Departamento de Administración Pública— al cumplimiento de la Ley 581 del 2000 sobre la participación femenina en los cargos directivos del Estado colombiano y la réplica que se observa al respecto en los organismos que se vinculan con la administración educativa. Estudios que informan cuántas mujeres participan, aunque no dicen cómo participan.

Sobre este último aspecto reportan un grado de polarización según se trate de cargos administrativos o científicos, unido a una segregación vertical en el acenso de la carrera administrativa, y, la tasa de justicia y éxito que habla de la equivalencia financiera, condiciones que no se ven mejoradas en la medida en que existe la creencia de debilidad académica o administrativa de un sector en el que se encuentren vinculadas mujeres. Lo cual permite explicar en parte el estereotipo sobre las ciencias, a propósito de la creencia que las actividades con menos prestigio y de condiciones desventajosas en el sector industrial está en relación con la presencia femenina (Daza y Pérez, 2008; Domínguez, 2004), en el caso de acceso educativo, en Colombia estudian un número equivalente de mujeres y hombres, pero, la segregación social y laboral en lo que respecta a oportunidades sigue siendo ampliamente diferencial (Arango, 2006).

Al respecto se propone como explicación que este tipo de desconexiones se validan y naturalizan como exclusiones con una fuerte base histórica sobre el origen de la sociedad actual la cual, para el caso de Colombia está marcada por las migraciones poblacionales, las características de los poderes políticos vigentes, de la organización social a nivel local y global y el concepto de autenticidad que se traduce como sinónimo de arraigo cultural. Características que se ven reflejadas en los discursos para explicar las diferencias que se ven sostenidas en conceptos como «raza», género, educación, entre otras (Fernández, 2008; Grosfoguel, 2013; Vega y Cuví, 2000).

Una aclaración es necesaria, el concepto de «raza humana» como concepto biológico es cuestionado por carecer de valor teórico con respecto a los rasgos biológicos de la especie en la medida en que las características fisonómicas —pigmentación de la piel, estatura, tamaño cerebral, no cambian el genotipo— son el resultado de adaptaciones al medio y se denominan *polimorfismo genético*. Sin embargo, al no existir un término más próximo que precie las variaciones culturales entre poblaciones humanas, se usa desde el campo de la antropología para precisar a las prácticas racistas como prácticas de exclusión y marginalización (García, 1993). Luego, caracteriza la relación población y cultura como prejuicio justificado en la diferencia biológica que en últimas es una percepción de la diferencia, y, que en este documento se adopta como diferentes, desiguales o desconectados (García, 2004). En este documento la expresión «raza» se mantiene porque es el término que usan los autores referenciados, además del valor histórico que tiene. Es decir, quitar el término dejaría sin sustento la precisión realizada, a propósito del cuestionamiento sobre el sentido semiótico del mismo.

Retomando, como ya se ha dicho en repetidos momentos, la cultura como producto social es un resultado de la estrecha relación con el contexto, se considera como la estructura —mentalmente representada— de aquellas propiedades de la situación social relevantes para la producción y la comprensión del discurso (van Dijk, 2012). Esta representación consiste en categorías como la definición global de la situación, su espacio y tiempo, las acciones en curso —incluyendo los discursos y sus géneros—, los participantes en roles variados, comunicativos, sociales o institucionales, al igual que sus representaciones mentales: objetivos, conocimientos, opiniones, actitudes e ideologías.

Desde la perspectiva del «aprendizaje situado» Greeno, (1998), se ve la importancia de la demarcación del contexto cultural como forma útil de discutir cómo la enseñanza basada en el contexto y en los atributos del mismo por contextos particulares se puede conectar a diferentes construcciones

sobre el conocer, analógicamente se comprende de la misma manera con respecto a la enseñanza de las Ciencias (Gilbert, 2006; Molina, 2012). Se pone en el centro del aprendizaje al discurso, que se moviliza como valor cultural, este es sin duda la principal actuación social de los seres humanos, en relación a lo mencionado por van Dijk (2012) «se trata del hecho de que el discurso es también un fenómeno práctico, social y cultural» (p. 28) por tanto, como menciona Pitts (2011) esa producción dialéctica es el resultado del núcleo cultural. Se exigen una mirada sobre lo escrito de la historia nacional, los compromisos semióticos configurados a través del tiempo por las personas, las instituciones, y las prácticas sociales que han aportado en la adopción de una identidad sobre lo femenino, la enseñanza de las Ciencias y lo cultural a través del discurso.

Regionalización y familia: hacia la configuración del Conocimiento Ecocultural del Rol de la mujer [CER]

Como ya se señaló, la perspectiva de García (2004) conduce a asumir la diversidad y diferencia cultural como característica de la sociedad, en particular en Colombia —Carta Constitucional de 1991—, se comprende que un rasgo, en términos culturales, es la interculturalidad, la cual tiene su propia dinámica en el país. Así, la idea de diversidad y diferencia cultural como ecoculturas (Molina, *et al.*, 2014), se constituye en un punto de partida para el análisis en esta sección.

La noción de familia como elemento histórico permite entablar una relación entre la construcción social de ámbito familiar con las funciones sociales de cada miembro de la misma, y por extensión en la sociedad. Al respecto Donzelot (1998) explica esta organización social desde la mirada del antiguo régimen europeo en la que el padre, como figura soberana en la misma, recibía el poder y por tanto toda obediencia de los integrantes. Dentro de este dispositivo social se distribuye y validan los saberes, los roles familiares, conservando la circularidad —es decir que no solo los objetos de conocimiento son históricos, sino que el mismo ser humano lo es—, las configuraciones sobre los prejuicios, las expectativas, y la construcción de la realidad es aprendida como tradición (Arráez, Calles, y Moreno de Tovar, 2006) entre lo social y lo económico. Destáquese el término familia, como concepto polisémico, etimológicamente significa; del Lat. *Familia*. Conjunto de criados y esclavos, familia de *famulus*, sirviente. Conjunto de miembros con parentesco sanguíneo o legal (De la Peña, 2009, p. 441), lo cual permite entender que se trata de una organización que ha ido cambiando en cuanto a los roles que se cumplen entre sus miembros, sin que haya dejado de ser la organización social sobre la cual toda transformación

social repercute, o se instala en lo referido a la acción educativa sobre las razones de la vida, la continuidad y desarrollo del orden social y de la barbarie inclusive.

La importancia de esta noción en el tema que se convoca, radica en que a partir del siglo XVIII se organiza una alianza premeditada entre el orden social vigente y el lugar de la familia en la sociedad, escenario en el que el rol social femenino cobra un interés particular; el cuidado de los niños de la primera edad —tal como se heredó de la tradición romana—, de la higiene y en general de la atención familiar, conformándose en particular una relación orgánica entre la medicina y la familia, en la que la presencia materna es discreta pero el control que ejerce ha de extenderse, incluso, en su ausencia, lo que significó educarla para orientar toda acción sobre la libertad de los niños, que garantizaran finalmente el éxito social e intelectual en la continuidad productiva del Estado (Donzelot, 1998). En Colombia esta organización privada de la sociedad se instaló durante el periodo colonial, la generación de próceres y la primera generación republicana conservaron formas de organización colonial e hispánicas en las que la figura utilitarista de la familia y su prole se cristalizó.

Las cuales incluyeron mezclas de origen genético, y tal como se sostuvo en los procesos de evangelización del nuevo mundo, se trató de un mundo hecho de distintas razas (Grosfoguel, 2013), con todo lo que esta categoría sostenida en la tradición eugenésica implica. Puesto que se trató de un orden social impuesto por las familias que detentaron el poder en lo político, lo social, lo económico y materializado a través de la escritura de ensayos sobre la pedagogía política que direccionaron la educación de los príncipes jóvenes (Jaramillo, 1997). En suma como afirma García (2004) la constitución de los diferentes y de los desiguales.

Contexto cultural en el que se configura una nación muy lejana de ser homogénea en sus prácticas y creencias, y más cercana a tener diversidad de características en las prácticas culturales y las concepciones de sí mismo y el mundo. Distinciones culturales que se extienden hasta nuestros tiempos, y desde las cuales consideramos necesario revisar el objeto de estudio; el rol cultural de la mujer, en correspondencia con nuestra postura no se trata de una función social sino de una configuración identitaria. Análisis sostenido en el concepto de conocimiento eco cultural, el cual retoma el trabajo de Gutiérrez (1975) que permite una perspectiva de la diversidad, diferencia y contexto cultural para el país atendiendo a fenómenos como la colonización y la regionalización.

La comprensión del conocimiento ecocultural implica adoptar varias perspectivas plurales y polisémicas. Una se refiere a la idea de re-localización de la humanidad con respecto al territorio, frente a un mundo que parece caerse a pedazos, es una oportunidad de significarse desde otro lugar, recoge la conceptualización de Fals Borda del sentipensante, pensar y sentir desde y con el corazón (Escobar, 2014), no como un sentimentalismo ingenuo, sino como una forma de considerar el territorio en el que se ha aprendido a vivir. Se trata de pensar las transiciones culturales como una oportunidad para configurar el mundo de las ideas, de la investigación, de la praxis, hacia una mirada de lo plurivesco (Escobar, 2014); estudios que surgen al lado de las luchas y resistencias que han dado para defenderse organizaciones vivas, como la naturaleza misma, para ampliar la re-existencia, mantenidos sobre la aceptación de la existencia de varias configuraciones del conocimiento como saber, más allá del conocimiento avalado por la institución académica. En la que surge como elemento crucial la lectura del mundo desde la ontología política, sistema de valores que reconoce no solo la existencia de consensos, sino muchas tensiones que se configuran entre la academia, lo validado y lo existente.

Otra perspectiva ecocultural proviene de reconocer que las actividades culturales de los grupos humanos están en estrecha relación con la ecología física, y por tanto, la organización social y las formas por medio de las cuales resuelven sus problemas. En este sentido, una forma de relación más general, que incluye las relaciones con el ambiente es la constitución de los territorios, al respecto Bustos (2017) anota:

Las diferentes formas en que el ser humano comprende el territorio, conducen a conocimientos sobre las sociedades y sus relaciones con la transformación del espacio físico habitado y del contexto real vivido; la relación que tiene el ser humano con el espacio físico, junto con las concepciones que tiene como sujeto transformador del relieve, están directamente relacionadas con los juicios de valor contruidos por el individuo, desde sus relaciones humanas, ambientales y experiencias de mundo (p. 46).

Otro giro sobre el trabajo ecocultural, se refiere a entender que las relaciones y acciones de los sujetos están en alta medida direccionadas por los retos que han de sortear en el medio, seguido de reconocer que una generación enseña a otra las prácticas de adaptación que han aprendido y estas delimitan la misma organización social, de modo que actúan de forma directa sobre los comportamientos y en este orden de ideas, sobre las personalidades y tendencias cognitivas en particular (Hederich y Camargo, 1999).

En correspondencia con lo anterior, Pérez (2016) basada en la perspectiva semiótica de cultura de Geertz (2003) propone, al estudiar las concepciones de biodiversidad de profesores(as) en formación de dos comunidades culturalmente diferenciadas, que:

Las concepciones corresponden a construcciones con un origen sociocultural, representadas en un sistema de ideas, signos y símbolos acerca del mundo, que evolucionan en un contexto de práctica, fundadas en significados públicos y compartidos por un colectivo, que en su historicidad se materializan a través de las instituciones sociales, y que suponen su transformación y complejización —multidimensional— en el intercambio cultural tanto en relaciones intraculturales como interculturales, mediante procesos de negociación de significados, que permiten a los seres humanos desarrollar conocimientos; asociados como formas de ser, habitar e interactuar con el mundo (Pérez, 2016).

Y Bustos (2017), también apoyado en Geertz (2003) al estudiar las concepciones de territorio de profesores(as) universitarios pertenecientes a cinco universidades ubicadas en cinco ecoregiones culturales, establece que:

Las concepciones se tratan de sedimentaciones y cristalizaciones de los significados públicos, transmitidos históricamente, mediante procesos comunicativos —formación académica, comunicación de los medios, las interrelaciones comunicativas—; expresan una alta relación con los contextos de las comunidades culturalmente diferenciadas, así muestran hegemonías dominantes de los poderes que luchan por los territorios, manifiestas en confrontaciones, polarizaciones, complementaciones; determinan compromisos de los ciudadanos al entender que el territorio se constituye cuando se vive en él; estas vivencias están culturalmente comprometidas con visiones, identidades, propósitos y sueños de los pueblos que los habitan (Bustos, 2017, p. 268).

La lectura de las concepciones y en específico del rol cultural de la mujer desde las configuraciones culturales, convoca a precisarlo en el seno de un entramado cultural en el que se admite por lo menos las siguientes interpretaciones: el sexo como una condición fisiológica; el género como un rol cultural conformado en la familia, en la sociedad como una manifestación de los fenómenos socioculturales que son plurales y se explicitan a través de las formas de comunicarse para transmitir e intercambiar información mediante códigos (Bustos, 2017; Donzelot, 1998; Geertz, 2003; Molina, 2000; Pérez, 2016), cuyas funciones de conformación cultural están delimitados por los límites característicos de cada comunidad.

A manera de ejemplo hay expresiones con valor cultural, paternidad, maternidad, familia política —que representan en sí mismos roles sociales en lo referido al parentesco— adulterio, incesto, pureza de especies —que representan valores ontológicos desde la perspectiva religiosa y científica—, en cualquiera de los casos, se refieren a formas aprendidas para caracterizar los roles sociales, a veces individuales y a veces colectivos. En todo caso validados y sostenidos en las formas sociales para sobrevivir al medio (Escobar, 2014).

Es decir que se le atribuye un sustantivo valor a la comunicación y a las interpretaciones de la misma en lo que respecta a la configuración eco-cultural del rol cultural de la mujer, puesto que representa la existencia de diferentes formas de organización social en las que las actividades sociales no generan universalidad, sino dispersión. Esta dispersión obliga a ubicar como conceptos clave de interpretación la «ontología», la «relacionalidad» y el «pluriverso» (Escobar, 2014). Conceptualizaciones que alejan significativamente de toda mirada individualista, sobre la configuración de sí mismo y de los otros. Se posicionan a cambio como conceptualizaciones originadas en la relacionalidad entre lo que constituye al mundo; en los planos espirituales, intelectuales y sociales no como categorías separadas sino como categorías con relaciones cíclicas y de continuidad entre uno y otro campo. Lo que implica concebir el mundo, a las personas y sus prácticas como un todo, se aboga por entender que las organizaciones sociales y las relaciones que establecen para configurar sus territorios y prácticas son distintas y tienen una fuerte base histórica.

Se insiste, como herencia que se trasmite y se refleja en las prácticas individuales y colectivas. Esta perspectiva es una propuesta por articular las relaciones ecosistema y dinámica social, cuyas expresiones se presentan entre lo político, lo económico y lo cultural, que se encuentran a su vez relacionadas con una dialéctica social producto de un espacio que delimita las áreas en correspondencia con relaciones histórico-políticas (Granados, 2010).

En concordancia con lo dicho, la configuración del rol cultural de la mujer como categoría, ha de entenderse más allá del entorno en que se configura, si bien se trata de un resultado de las relaciones sociales, estas relaciones no se producen por acción directa de interacción con el medio natural, es una expresión que como resultado cultural, es en sí misma un resultado de las relaciones socioculturales e históricas en el territorio (Bustos, 2017; Escobar, 2014; Granados, 2010), para el caso de Colombia implica comprender la regionalización como un resultado cultural y ecosistémico.

Regionalización en Colombia una mirada desde la configuración historiográfica (1902-1987)

La reflexión sobre la regionalización en Colombia y sus influencias en una diversidad cultural específica del país conduce a buscar su origen en la historiografía nacional y marca una ruta para comprender la cristalización de los significados y sentidos (Geertz, 2003), el rol cultural de la mujer en la ciencia y su enseñanza, esto es en la configuración de las concepciones.

Admitir que Colombia es un país culturalmente diverso, significa entender que como nación es el resultado cultural construido a través de los fenómenos políticos, de poblamiento geográfico, de desarrollo económico como tendencias de modernización en el campo laboral y por correspondencia con las reformas universitarias, que aunque generales se traducen en tradiciones específicas, por tanto no son homogéneas en todo el territorio nacional, responden al concepto de regionalización.

En este sentido, se asume el concepto de regionalización como una manera de dividir un territorio en secciones más pequeñas, las cuales se agrupan en correspondencia con unos criterios que permiten informar sobre su diversidad, en cuanto a la fragmentación cultural, étnica social a propósito de la fragmentación geográfica (Rueda y Ramírez, 2014).

Entender cómo se configura esta regionalización obliga a revisar historiográficamente una serie de eventos que han tenido relevancia en el país al tratarse de periodos de alta mezcla cultural y en las que se configuraron las características de las familias que dieron origen a los marcados regionalismos que aportan a la variedad cultural propia de Colombia y que se remontan a periodos anteriores a la llegada de los españoles caracterizada en diversos estudios (Joachim, 1988; Tovar, 1992). Lo dicho justifica la breve descripción de los dos primeros gobiernos de la República Liberal; el de transición de Enrique Alfredo Olaya Herrera, entre 1930 y 1934 y el de la Revolución en Marcha entre 1934 y 1938 de Alfonso López Pumarejo, por corresponder con los periodos durante los cuales se estructuran las bases para la transformación de la educación de la mujer.

El rastro histórico más contundente de la configuración del concepto de región está articulado al diagnóstico geográfico y poblacional hecho por Luis Eduardo López de Mesa Gómez (1884-1867). Diagnóstico que se sostuvo en equiparar la región —ecosistémica y cultural—, como una consecuencia «racial» de un grupo en particular, que condujo a las diferencias entre los ritmos y formas de la vida de las poblaciones analizadas. Afirmó refiriéndose a los indígenas de la pendiente amazónica de Nariño: «son

cincuenta mil indios que allá han vivido, y cuya educación total en Oxford habría costado a la República menos, tal vez, que la secular tarea de evangelizarlos cada año nuevamente» (López de Mesa 1934, 89; citado por Rueda y Ramírez, 2014).

De otro lado, sostuvo que la postración cultural y fisiológica del indígena podría ser superada por el cruce con razas superiores como las europeas, postura que ratifica la fuerte influencia de la teoría eugenésica de clasificación social, de pureza de sangre y de inteligencia (Grosfoguel, 2013). Como cita Amador (2009), se corresponde con discursos de marginalización en el que se combinan la degeneración de la especie y la incapacidad producida por las condiciones ambientales y culturales, justificando una carrera irremediable al fracaso. Por lo cual, pensar en un país con miras al desarrollo y en correspondencia con ello a la modernidad, implicó pensar lo educativo, además de la mezcla biológica.

Propuso para tal fin los estudios geográficos en cinco regionales naturales: Atlántica, Pacífica, Andina, Orinoquía y Amazonía (López de Mesa 1934, citado por Rueda y Ramírez, 2014). Separación que fue la base de estudio de familia de Virginia Gutiérrez de Pineda y que amplió por las características socioculturales a ocho. Configuración entendida desde la perspectiva de contexto cultural y sobre la que se ha hecho un esfuerzo por allegar rasgos historiográficos que permitan entender el valor que posee en la constitución de los roles sociales.

¿Qué hizo tan relevante el estudio de López de Mesa en las transformaciones educativas del país? Como político estuvo a la cabeza del Ministerio de Educación Nacional durante la consolidación del Proyecto Civilizador en 1934, se comprometió con la proyección de un país soportado en el desarrollo de la sociedad de acuerdo con la mejora de la especie, la industria y la cultura (Runge y Muñoz, 2011). Organizó las misiones de profesores extranjeros, la apertura de las escuelas normales a nivel nacional y la consolidación de la ideología nacional sostenida en la clasificación social entre decadentes y educados culturalmente. Valores ontológicos incluidos en la tradición educativa con anterioridad a través de la Ley 39 de 1903, sobre la Instrucción Pública —Ministerio de Instrucción Pública— que se firmó siendo ministro de Instrucción Pública Rafael Uribe Uribe (Figueroa, 2016), por medio de la cual se fundó la Escuela Normal Superior en el año de 1936 establecimiento educativo en donde se formaron durante los 16 años siguientes los docentes del país, siguiendo el modelo de la Escuela Normal de París y de la Facultad de Ciencias de Alemania (Herrera & Low 1994, pp. 25-28; citado por Rueda y Ramírez, 2014), escenario de formación se convirtió en uno de los proyectos de mayor valor para los gobiernos

liberales de Alfonso López Pumarejo y Eduardo Santos, toda vez que sostuvo la implementación de carreras como las licenciaturas —en ciencias naturales, sociales y artísticas— para elevar los niveles de desarrollo social soportado en la cultura, representados en el ascenso social, y la inclusión de modelos de enseñanza activos —teórico-prácticos— y de coeducación, escenario determinante en la transición sobre el rol social femenino del círculo privado del hogar hacia el círculo público de la productividad. En un momento histórico en el que ellas, las mujeres colombianas, difícilmente eran aceptadas en cargos de relevancia administrativa, lo que trazó un cambio de una educación por géneros a una educación mixta y de una población ampliamente analfabeta a una alfabetizada desde la consigna de una nación culturalmente educada (Figuerola, 2016).

De los profesores de la Escuela Normal que contribuyeron a una concepción regional del país se destaca el geógrafo catalán Pablo Vila Dinarés (1881-1980), formado en la escuela francesa de Vidal de La Blanche y de Emmanuel de Martonne, que en sus cursos y seminarios sobre geografía universal y de Colombia en sus excursiones por la Sabana de Bogotá, logró formar a sus educandos dentro de la idea de que Colombia era un país de regiones naturales, asociando lo físico con el producto ambiental, con el hombre y la producción económica (Herrera & Low 1994, 31 citado en: Rueda y Ramírez, 2014). Y al tiempo con descripciones sobre las formas como las relaciones humanas mantenidas en las condiciones geográficas, ambientales y sociales permitieron hablar de orígenes culturalmente diferenciados. Condiciones que han favorecido la naturalización de clasificaciones socioculturales de mujeres y hombres colombianos, las cuales quierase o no, se corresponden con tipologías de tradición histórica basadas en la discriminación y marginalización, que no solo se ven afectados en el acceso educativo, sino laboral y familiar. Por ejemplo, el ingreso a los procesos educativos de las mujeres en los escenarios de formación profesional se produce, pero sobre todo se registran y visibilizan solo a mitad del siglo xx.

Tensiones sobre el rol cultural de la mujer, el escenario de la producción académica

Para ubicar la problemática en el campo de la didáctica de las ciencias, se realiza una reflexión crítica que ubica las diferentes tensiones producidas en torno al papel de la mujer en la ciencia y su enseñanza.

Cuando se trata de caracterizar a la ciencia, dice Chassot (2015), no son muchos los esfuerzos para mostrar que la ciencia es masculina. Tal vez sea más complejo explicar a qué se debe esta situación. Cabe preguntarse:

¿cuántos nombres de mujeres se encuentran escritos en los anales de historia? La lista es reducida en las artes, la filosofía, la literatura, la política y en el campo religioso también. No habría de esperarse menos en el campo de las ciencias naturales.

La cuestión es si todos piensan de la misma manera, o si por el contrario, es una característica de la civilización occidental (Grosfoguel, 2013) puesto que la historia de las ciencias naturales está conectada con la historia social de las ciencias y por tanto con la historia de la humanidad. Y en el caso que ocupa, las ciencias que se conocen en la actualidad se articulan entre sí por ser fieles al referente de origen, el pensamiento copernicano, del que no se desconocen los aportes significativos de la mujer en campos como la medicina, metalurgia, astronomía, ingeniería aunque no se reconozcan (Chassot, 1999, 2002b citado en Chassot, 2015). La tendencia religiosa es quizás la que con mayor contundencia ha determinado los roles sociales de mujeres y hombres, de modo que ha contribuido a la feminización de las profesiones; puesto que en los sistemas de valores que divulga hay funciones sociales bien marcadas, por ejemplo a inicios del siglo xx, la carrera científica en las sociedades europeas era asumida como una actividad impropia para la mujer, o practicada por aquellas que renunciaban a su rol social, en contra posición, los cursos de pedagogía, higiene, puericultura, entre otros, eran dirigidos principalmente hacia las mujeres, y no se permitieron como saberes propios para hombres.

Sin entrar en detalles, se admite que la especie humana se constituye de mujeres y hombres, pero desde las influencias que tuvo en este campo las teorías de la selección natural en lo tocante al darwinismo de Spencer y el eugenismo de Galton (Sánchez, 2007) se configuró el racismo científico, justificación que ha servido para afirmar y convencer no solo a la sociedad en general, de que todos no aprenden igual, como dice Amador (2009) se configuró sobre este ideario un cataclismo orgánico que permitió explicar el fracaso estudiantil justificando las diferencias de aporte en la producción social y en consecuencia la marginalización de unos y otros justificada en la barrera de acceso educativo sobre la idea biológica de cerebros distintos.

En Europa, a inicios del siglo xx ya se sostenía que de acuerdo con la tradición evolucionista las mujeres estaban más próximas a las especies menos desarrolladas como los primates por ser más básicas en sus desarrollos; fueran estos académicos, de apropiación de la experiencia, de capacidad creativa, de resistencia a las enfermedades, entre otros. Lo cual hacía comprensible que pocas veces ellas se aproximaran a las expectativas del saber científico (Tacoronte, 2013), puesto que fueron catalogadas como atávicas

—degeneradas—, características que equivalen a comportamientos, aprendizajes y oportunidades diferentes.

Tómese como ejemplo de este resultado los siguientes datos historiográficos a propósito del acceso educativo en clave de género. Como afirma García (2005), es un periodo de transición pasar de la educación colonial y hogareña a una educación pública y republicana comprometida con los proyectos políticos. Situación que no se produjo de inmediato, puesto que las familias jugaron un papel relevante en la conservación de las tradiciones, implicó un cambio de mentalidad frente a las nuevas formas de organización social en las que se ponen en tensión el ejercicio de la autoridad y de la autonomía. Toda vez que, como ya se había dicho, la educación femenina sigue estrechamente ligada al ingreso en el campo laboral.

En 1930 la crisis económica del país condujo a garantizar la fuerza laboral en las textileras principalmente. Así que la enseñanza para las mujeres se hizo inminente, la defensa de dicho cambio se sostuvo en argumentos como: Roswitha de Gondershem y Teresa de Jesús que dejaron profundos escritos sobre las funciones femeninas y del conocimiento; Hildegardis de Bingen y Catalina de Siena combinaron santidad y dignidad con la participación en los grandes temas políticos de su época. Kovalevskaia y Madame Curie demostraron que las ciencias exactas no les eran inasequibles y por supuesto ninguna de esas mujeres perdió su identidad femenina. Haciéndose la salvedad así: —Las respetables matronas de la histórica Santa Fe de Bogotá no tendrían por qué sentirse avergonzadas por las aspiraciones de la nueva generación femenina— (Cohen, 1997). La resistencia a estos nuevos retos fue inminente, puesto que había gran preocupación por la desaparición de los colegios exclusivos para hombres o mujeres, sobre todo cuando ya existía una ley desde 1903, que abogaba por la coeducación, modelo educativo que no había sido desarrollado con éxito todavía.

A partir de 1936 los intentos por incorporar a las mujeres en colegios para hombres, sobre todo en regiones remotas donde no había colegios de enseñanza secundaria femenina, pusieron en tela de juicio los conceptos vigentes acerca de las diferencias entre la naturaleza masculina y la femenina, así como de la educación apropiada para cada uno de ellos (Cohen, 1997). Lo anterior, sostenido en la herencia de educación decimonónica en la que las mujeres actuaban mejor en la esfera familiar que en la esfera de lo público, en la tradición positivista lo que distinguía a los hombres de las mujeres y a la vez, a las oportunidades sociales y educativas que merecía cada uno (Runge y Muñoz, 2011; Tacoronte, 2013; Vélez, 1993).

De acuerdo con la caracterización que se consideraba propia de unos y otros se construyó la siguiente tabla, la cual permite comparar las características de racionalidad sobre las que se sustentaron los programas de enseñanza para Colombia.

Tabla 1. Características de la racionalidad femenina y masculina.

Características rol femenino	Características rol masculino
Entrega incondicional	Virilidad evidente
Dependencia emocional	Ejercicio de poder
Postergación de sí misma, para la realización del otro (hijo, esposo, hermano, padre, enfermo)	Competitivo, autónomo
Inocencia y candidez basado en el modelo de la virgen María	Razón abstracta y formal para la vida pública
Calor del mundo, expresada en el hogar	Constituye la fábrica de la cultura

Fuente: adaptado de Vélez (1993).

Aspectos que a juicio de la autora no se han estudiado suficientemente en lo tocante a la influencia en la configuración del rol cultural femenino en el campo de las ciencias; de acuerdo al cuestionamiento de la división de los espacios laborales por sexo, sostenido en un modelo de igualdad de condiciones (Cohen, 2001). Los riesgos que corrían las mujeres que se aventuraron a trabajar y estudiar, se centraron en el desconocimiento de su lugar social (Echeverry, 2007), razón que justificó el origen del Decreto Presidencial 227 de 1932 que le otorgó a los colegios secundarios femeninos el derecho de titular a mujeres como Bachiller, con fines de reconocimiento del saber (Vélez, 1993), y para el año de 1933, por medio del Decreto 1972, se reglamentó el ingreso de la mujer a la universidad como un esfuerzo por visibilizar la igualdad de condiciones en el sector productivo.

Las tensiones emergen, las mujeres habían ganado un espacio laboral que las caracterizaría como eficientes, competitivas, autónomas. Pero que no fue reconocido salarialmente, este era menor que el salario masculino, puesto que las clasificaciones laborales se hicieron con base en diferencias según el origen geográfico —regionalista— y racial —distinción biológica entre mujeres y hombres; capacidad de aprendizaje, entre otras—. La imagen femenina afronta el conflicto social desde la identidad femenina en dos frentes; como madre, esposa, ama de casa, modelo heredado del siglo xviii que legitima su exclusión y como mujer pública, autónoma y participante de la vida social, modelo independentista propio de los aires de la Primera Guerra Mundial, en cuyo caso el acceso al voto femenino fue decisivo

(Vélez, 1993). Elementos que aportan en el esfuerzo por comprender cómo se ha ido configurando el conocimiento científico femenino, desde la diversidad cultural, social y académica, permitiendo modelar la médula del problema; la diferencia académica y laboral centrada en los roles sociales y culturales de la mujer.

Por supuesto, la oposición se observa principalmente en la negativa de las familias a que las hijas fueran a estudiar, con el argumento de protección —por su propio bien— en una condición civil de pocos derechos femeninos, en la que rige el decreto de «potestad marital» ley otorgada al marido o al padre mientras se casaba, en la cual ellos decidían sobre las actividades y el cuerpo femenino, en las que los castigos hasta la muerte se justificaron, puesto que debía mantenerse la moral y el orden, la resistencia hecha por medio de esta escuela, fue relevante para que fuera abolido dicho decreto en 1930; las mujeres no fueron automáticamente liberadas, toda mujer casada debió someterse a tener permiso por escrito de su esposo para desarrollar actos jurídicos, la ley de capitulaciones matrimoniales les impedía la participación en procesos electorales (1932).

Aun cuando en la época republicana se buscó abrir paso a las mujeres a las ciencias naturales y a las sociales, fue más recurrente su incursión en las carreras de ciencias sociales que en medicina o las ingenierías (Cohen, 2001). «El avance fue selectivo (...) se orientó a satisfacer aquellas carreras que parecían amoldarse a las cualidades predeterminadas por la cultura: literatura y docencia» (Angós, 2001, Echeverry, 2007).

Incluso eran comunes las teorías científicas que promovían la discriminación de los indígenas y «negros» con base en la raza, en Colombia las ideas liberales se contrapusieron al determinismo racial conservador y valoraron positivamente el potencial humano de la nación. Para finalizar, como lo cita Arango (2004), en la última década, el asunto de visibilizar los aportes de las mujeres desde el rol social que cumplen en Colombia y en otras partes del mundo —como objeto de estudio sobre acceso y oportunidad social— se reportan mediante datos numéricos sobre cuántas mujeres hacen parte de las esferas públicas y científicas; que frente a una cultura científica validada desde lo histórico como androcentrista, es completamente opuesta a la declaratoria de ser libre de sesgo, meritocrática y sin cargos valorativos sobre los roles sociales de las personas (Vega y Cuvi, 2000). Por mucho tiempo se consideró que hablar del género —como rol social y cultural— y la relación científica era algo fundamentalmente trivial y sin sentido, toda vez que las ciencias son producto de la racionalidad, de la objetividad en la herencia positivista y que instrumentalizada, no se ocupa de los avatares de la cotidianidad.

La trivialización del rol sociocultural de las personas como elemento determinante en asuntos de acceso, condujo a que muchos estudios sobre acceso educativo, laboral, entre otros, poco enuncien valores numéricos por género —hombres y mujeres— los primeros indicios de investigación sugieren invisibilidad de las mujeres en distintos escenarios.

Hoy por hoy se reconoce la poca preocupación en las aulas de Ciencias como escenarios culturales, por el abordaje de problemáticas articuladas a conceptualizaciones sobre la diversidad cultural y la política con respecto a la relación con el otro, en parte, porque se asume el aula como un fragmento aislado de la realidad; dice Wertsch (1998), pareciera que quienes se han dedicado a la investigación en el campo de las ciencias no necesitan ocuparse de la política, la sociedad o la cultura; las configuraciones de las corrientes ideológicas de mayor fuerza hacen presencia al participar en la construcción de la naturaleza de lo humano y de lo que al parecer, no lo es.

Referencias

- Aikenhead, G., & Huntley, B. (2000). Teacher's View on Aboriginal Students Learning Western and Aboriginal Science. *Canadian Journal of Native Education*, 159-175. Retrieved from: www.usask.ca/education/profiles/aikenhead/webpage/cjne.pdf.
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (12 de mayo de 2016). *Ley 581 de 2000 Nivel Nacional*. Obtenido de Régimen Legal de Bogotá: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5367>
- Amador Báquiro, J. C. (2009). La subordinación de la infancia como parámetro biopolítico y diferencia colonial en Colombia (1920-1968). *Nómaditas*, 240-256 Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105112061017>.
- Angós, T. N. (2001). *Género e historia de la ciencia. Algunas implicaciones para la formación del profesorado de Ciencias*, (pp. 579-590). Pontevedra.
- Arango Gaviria, L. G. (2006). Género e ingeniería: La profesionalidad en discusión. Reflexiones a partir del caso de la Ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional de Colombia. *Revista Latinoamericana de Estudios del Trabajo*, (pp. 199-223).
- Arboleda, L. C. (1993). La ciencia y el ideal de ascenso social de los criollos en el Virreinato de Nueva Granada. In O. Restrepo, L. C. Arboleda, y J. A. Bejarano, *Historia Natural y Ciencias Agropecuarias* (pp. 331-357). Colombia: Tercer Mundo Editores.

- Arráez, M., Calles, J., y Moreno de Tovar, L. (2006). La hermenéutica: una actividad interpretativa. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 7(2), (pp. 171-181). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/410/41070212.pdf>
- Bourdieu, P. (1988). Cosas Dichas. In P. Bourdieu, *Espacio Social y Poder Simbólico* (pp. 127-142). Buenos Aires: Gedisa.
- Bustos, E. (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*. Doctorado Interinstitucional en Educación. Bogotá D.C.: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Chassot, A. I. (2015). *A Ciência é masculina? É, sim senhora!...* (Séptima edición). Sao Leopoldo, Brasil: Editora Unisinos.
- Cohen, L. (1997). El Bachillerato y las mujeres en Colombia. Acción y reacción. *Revista Colombiana de Educación*, 35, 22. Recuperado de: http://www.pedagogica.edu.co/storage/rce/articulos/rce35_04ensa.pdf.
- Cohen, L. (2001). *Colombianas en la vanguardia*. Medellín-Colombia: Universidad de Antioquia. Recuperado de: http://www.bdigital.unal.edu.co/51062/15/958655497X_1.PDF
- Daza, S. y Pérez, T. (2008). Contando mujeres. Una reflexión sobre los indicadores de género y ciencia en Colombia. *Antropología Social* (10), (pp. 29-51). Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Tania_Perez-Bustos/publication/237504348_CONTANDO_MUJERES._UNA_REFLEXION SOBRE_LOS_INDICADORES_DE_GNERO_Y_CIENCIA_EN_COLOMBIA/links/553699540cf218056e952e74.pdf
- De la Peña, L. I. (2009). *El pequeño Larousse Ilustrado*. México: Ediciones Larousse S.A. de C.V.
- Domínguez B, M. E. (2004). Equidad de género y diversidad en la educación colombiana. *Revista Electrónica de Educación y Psicología (REPES)*, (pp. 1-19).
- Donzelot, J. (1998). Presentación. In J. Donzelot, *La policía de las familias* (pp. 7-52). Valencia-España: Pre-textos.
- Echeverry, M. (2007). Antropólogas, pioneras y nacionalismo liberal en Colombia, 1941-1949. *Revista Colombiana de Antropología*, 43, (pp. 61-90).
- Escobar, A. (2014). *Sentipensar con la tierra. Nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia*. Medellín-Colombia: Universidad Autónoma Latinoamericana. Unaula.

- Fernández Rius, L. (2008). Género, ciencia, ¿paridad es equidad?. *Arbor: Ciencia, Pensamiento y Cultura*, (pp. 817-826).
- Figueroa, C. (2016). *La Escuela Normal Superior y los Institutos Anexos. Aportes pedagógicos, investigativos y de patrimonio histórico cultural en Colombia (1936-1951)*. 18(26), (pp. 157-181). Recuperado de: doi:<http://dx.doi.org/10.19053/01227238.4370>
- García C, N. (2004). Diferentes, desiguales o desconectados. *Representaciones e Interculturalidad*, (pp. 113-133).
- García Gómez, P. (1993). Las razas, una ilusión deletérea. *Gazeta de Antropología*, 10(1), (pp. 1-10).
- García Sánchez, B. (2005). La educación doméstica en Colombia 1820-1830. *Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico*, (pp. 409-435).
- Gilbert, J. K. (2006). On the Nature of «Context» in Chemical Education. *International Journal of Science Education*, 28(9), (pp. 957-976). doi:<https://doi.org/10.1080/09500690600702470>
- Granados Campos, L. R. (2010). Ecología cultural: metamorfosis de un concepto holometábolo. *Relaciones (Zamora)*, (pp. 183-217). Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rz/v31n123/v31n123a7.pdf>
- Geertz, C. (2003). *La Interpretación de las Culturas* (Décima Reimpresión ed.). (A. L. Bixio, Trans.) España: Gedisa s.a.
- Greeno, J. (1998). The Situativity of Knowing, Learning, and Research. *American Psychologist*, 53(1), (pp. 5-26). Retrieved from: http://methodenpool.uni-koeln.de/situiereteslernen/Greeno_1998.pdf
- Grosfoguel, R. (2013). Racismo/sexismo epistémico, universidades occidentalizadas y los cuatro genocidios/epistemicidios del largo siglo xvi. *Tabula Rasa*, (pp. 1-28). Recuperado de: <http://www.revistatabularasa.org/numero-19/02grosfoguel.pdf>
- Gutiérrez de Pineda, V. (1975). *Familia y cultura en Colombia*. Bogotá: Instituto Colombiano de Cultura. Colcultura.
- Hederich, C., y Camargo, A. (1999). *Estilos Cognitivos en Colombia*. Bogotá Colombia: Universidad Pedagógica Nacional. Colciencias.
- Jaramillo Uribe, J. (1997). *El pensamiento colombiano en el siglo xix*. Santa Fe de Bogotá: Planeta Colombiana Editorial s.a.
- Joachim Konig, H. (1988). *En el camino hacia la Nación. Nacionalismo en el proceso de formación del Estado y la Nación de la Nueva Granada, 1750 a 1856*. Santafé de Bogotá D.C.: Banco de la República.

López Oseira, R. (2012). La Universidad Femenina. Las ideologías de género y el acceso de las colombianas a la educación superior 1940-1958. *Historia de la educación latinoamericana*, (pp. 1-24). Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.19053/01227238.1467>

Molina, A. (2012). Contribuciones metodológicas para el estudio de las relaciones entre contexto cultural e ideas sobre la naturaleza de niños y niñas. In A. Molina, y A. Molina (Ed.), *Algunas aproximaciones a la investigación en educación en Enseñanza de las Ciencias Naturales en América Latina*. Vol. 9 (pp. 63-88). Bogotá D.C.: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Molina, A., Mosquera, C., Utges, G., 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*. Bogotá: Fondo de Publicaciones Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Pérez, R. (2016). *Diversidad cultural y concepciones de biodiversidad de docentes en formación inicial de licenciatura en Biología. Reflexiones y aportes*. Doctorado Interinstitucional en Educación. Bogotá D.C.: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Pitts, W. (2011). Potentialities Beyond Deficit Perspectives: Globalization, Culture and Urban Science Education in the Bronx. *Cultural Study of Science Education* (6), (pp. 89-112). doi: DOI 10.1007/s11422-010- 9301-7

Rueda Enciso, J. E., y Ramírez Bacca, R. (2014). Historiografía de la regionalización en Colombia: una mirada institucional e interdisciplinar, 1902-1987. *Revista de Historia Nacional y Local. Historelo*, 6(11), (pp. 13-67) Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/38755/>

Runge Peña, A. K. y Muñoz Gaviria, D. A. (2011). Actividad vs. agitación en el pensamiento de Luis López de Mesa: relaciones entre pedagogía y eugenesia en la Colombia de principios del siglo xx. *Revista Colombiana de Educación* (61), (pp. 21-51).

Sánchez Arteaga, J. (2007). *La razón salvaje la lógica del dominio: tecnociencia, racismo y racionalidad*. Madrid: Lengua de Trapo SL.

Shweder, R. A. (1991). La rebelión romántica de la antropología contra el iluminismo, o el pensamiento es más que razón y evidencia. In C. Geertz, y J. Clifford, *El surgimiento de la antropología posmoderna* (pp. 78-116). México D.F.: Gedisa Editorial.

Tacoronte Domínguez, M. J. (2013). La recepción del positivismo y del evolucionismo en España y el «problema de la mujer». *RAUDEM Revista de Estudios de las Mujeres*, (1), (pp. 66-85). Recuperado de: <http://www2.ual.es/raudem/index.php/Audem/article/view/8/8>

- Tovar, H. (1992). Colombia: lo diverso, lo múltiple y la magnitud dispersa. *Maguare*, (pp. 47-81).
- Van Dijk, T. A. (2012). Hacia una teoría del contexto. In T. A. van Dijk, *Discurso y contexto. Un enfoque sociocognitivo* (pp. 19-55). España: Gedisa s.A.
- Vega, S., y Cuví, M. (2000). *Género y ciencia. Los claroscuros de la investigación científica en Ecuador*. Quito-Ecuador: Abya-Yala.
- Vélez, B. (1993). Notas sociológicas sobre el pasado de las mujeres en Colombia. *Estudios Sociológicos*, (pp. 851-879).
- Wertsch, J. (1998). Capítulo 1. La tarea del análisis sociocultural. In J. Wertsch, *La mente en acción* (pp. 19-43). Argentina: Aique Grupo Editor s.A.

Aproximación conceptual a las concepciones de muerte: perspectiva desde la diversidad cultural

Astrid-Ximena Parsons-Delgado

Resumen: Este capítulo se realiza en el marco de la investigación doctoral «Concepciones de muerte, desde la perspectiva de la diversidad cultural, en docentes universitarios formadores de profesionales de áreas ambientales» y presenta una aproximación a los referentes teóricos sobre las concepciones de muerte. De igual manera presenta un panorama del enfoque sobre las concepciones vinculadas al contexto y la diversidad cultural; explora varias dimensiones que permitirán la determinación de las concepciones de la muerte, tales como: muerte y ambiente, pedagogía de la muerte, pornografía de la muerte, conocimientos ecológicos ancestrales de la muerte. Dimensiones que permitirán enfocar el proceso metodológico de la investigación y fundamentar el análisis, la interpretación y la comprensión de las concepciones de muerte, teniendo en cuenta los contextos, la diversidad y la diferencia cultural.

Abstract: This chapter makes part of the doctoral research project: «Conceptions of Members of the Faculty of Environmental Science About Death from the Perspective of Cultural Diversity». It presents theoretical references on conceptions of death and an overview of the approach to conceptions linked to context and to cultural diversity. It discusses the preliminary findings related to the approaches and thematic fields on the conceptions of death. It also explores several dimensions that will allow the determination of conceptions of death, such as death and environment, pedagogy of death, pornography of death, and ancestral ecological knowledge of death. These dimensions orient the methodological process of the investigation and provide the foundations of the analysis, interpretation and understanding of the conceptions of death paying special attention to the context, to diversity and to cultural differences.

Resumo: Este capítulo é feito no âmbito da pesquisa de doutorado «Concepções de morte, a partir da perspectiva da diversidade cultural, professores universitários formadores de áreas ambientais profissionais» e apresenta uma abordagem para o quadro teórico sobre as concepções de morte, apenas maneira apresenta uma visão geral do foco em conceitos relacionados ao contexto e diversidade cultural. Ele apresenta as primeiras conclusões dizem respeito a abordagens e áreas temáticas nas concepções de morte. Maravilhas, sobre as concepções de morte e as suas ligações com o

interese da pesquisa de doutorado, igualmente explora várias dimensões que permitem a determinação das concepções de morte, como a morte e meio ambiente, pedagogia da morte, pornografia morte, conhecimento ecológico ancestral da morte, dimensões que se concentrará em processo de investigação metodológica e fundamentar a análise, interpretação e compreensão dos conceitos de morte, tendo em conta o contexto, a diversidade e da diferença cultural.

Introducción

Existen varias investigaciones concluidas (Molina A. A. 2000; Molina A. *et al.*, 2007; Molina A. A. 2007; Molina A. *et al.*, 2014; (Pedreros, 2012); (Pérez R. , 2016); (Bustos V. E., 2017); (Suárez, 2017) y en curso (Castaño, 2012); (Melo, 2015) desarrolladas en la línea de investigación en la enseñanza de las Ciencias, contexto y diversidad cultural que han asumido como parte de su enfoque conceptual de cultura la perspectiva semiótica de Geertz (1986). Esencialmente, se ha tenido en cuenta para la realización de estos documentos aspectos como:

(a) para conceptualizar las relaciones entre el conocimiento, cultura y formación científica de niños, niñas y jóvenes; la acción docente de los profesores y profesoras, como relaciones simbólicas, mediadas por significados y contextos culturales configurados históricamente; los nexos y conexiones entre ellos son tratados de manera más puntual en torno al concepto de valor, asociados a la selección cultural, memoria y olvido, conglomerado de relevancias, configuración de nociones sobre el mundo natural, diálogo entre conocimientos tradicionales y conocimientos científicos escolares, entre otros (Molina A., 2000); Molina A. *et al.*, 2007; Molina A., A. 2007; Venegas, 2015; Pedreros, 2015; Melo, 2014 y Valderrama, 2016).

(b) Para entender las concepciones vinculadas al contexto y la diversidad cultural, a partir de nociones como territorio, vida, biodiversidad, «raza», recursos educativos abiertos, adaptación y naturaleza; como categorías asociadas se destacan ethos y cosmovisión, hibridez, interculturalidad, ontológico, epistemológico, profesión docente, formación de profesores, perspectivas culturales de algunas disciplinas científicas, entre otras (Molina A. 2007; Molina A. *et al.*, 2014; Venegas, 2015; Pedreros, 2015; Pérez, 2016; Bustos, 2017; Suárez, 2017; Castaño, 2012; Beltrán, 2014; Rodríguez, 2014; Melo, 2015).

Así como anota Geertz (1986), los símbolos como hechos sociales observables, permiten también interpretar procesos de configuración de

concepciones —de la muerte, por ejemplo—, dan la posibilidad de establecer tramas de significaciones y la manera como estas se utilizan en diferentes contextos; ellas permiten valorar los intercambios culturales, que envuelven intercambios de significados a lo largo del tiempo. Para el caso de esta investigación, las concepciones de muerte desde el contexto y la diversidad cultural, importan los diferentes rituales, que se desarrollan acordes con la diversidad cultural del país, que se pueden establecer a partir de las prácticas realizadas en las diferentes regiones como se menciona posteriormente; aspecto basado en la idea de Molina A. *et al.*, (2014) de ecocultura, que retoma los trabajos sobre la familia en Colombia Gutiérrez (Martínez, 1975). En esta categoría, también son muy importantes las tramas de significados y los símbolos utilizados, en atención a que la normatividad que rige al servicio funerario, no las tiene en cuenta, sin embargo, estos elementos afectan el componente ambiental y son tomados en cuenta en la investigación doctoral.

Las tramas de significado y los significantes en torno a la muerte son concepciones cercanas a la experiencia ya que tienen en cuenta diferentes formas de comprensión y tramas simbólicas que incluyen a las costumbres, tradiciones y conocimientos que poseen comunidades específicas sobre el servicio funerario y a la vez tienen en cuenta contextos más universales sobre este y que son aceptados de forma generalizada.

Este texto realiza una exploración teórica sobre las concepciones de muerte en el marco de la tesis doctoral «Concepciones de muerte desde la perspectiva de diversidad cultural en docentes formadores de profesionales de áreas ambientales» y se realiza dentro de la línea de investigación enseñanza de las Ciencias, contexto y diversidad cultural, que busca que en la enseñanza de las Ciencias se reconozca esta diversidad, permitiendo valorar al otro (García, 2004). El documento contiene tres secciones; en el primero se presenta un panorama del enfoque sobre las concepciones vinculadas al contexto y la diversidad cultural. En la segunda sección se desarrollan diferentes concepciones de muerte contemplando varios campos del saber como la biología, filosofía, antropología, entre otras, que permiten establecer tendencias y cambios en las concepciones de muerte. En la tercera parte, se exploran varias dimensiones que permitirán la determinación de las concepciones de la muerte tales como: muerte y ambiente, pedagogía de la muerte, pornografía de la muerte, conocimientos ecológicos ancestrales de la muerte, dimensiones que permitirán enfocar el proceso metodológico de la investigación y fundamentar el análisis, la interpretación y comprensión de las concepciones de muerte de docentes formadores de profesionales de áreas ambientales, teniendo en cuenta los contextos, la diversidad y

la diferencia cultural. Por último, se presentan consideraciones finales que permiten fundamentar conceptualmente la investigación doctoral.

Panorama del enfoque sobre las concepciones vinculadas al contexto y la diversidad cultural en los profesores

A continuación, se presenta un enfoque sobre las concepciones de muerte vinculadas al contexto y la diversidad cultural y en atención a que existen múltiples referentes teóricos al respecto. En Molina A. *et al.*, (2014) se realiza un análisis del enfoque sociocultural sobre la diversidad cultural discutiéndola desde varias perspectivas que han abordado esta temática a saber: las internalistas que se basan en los conocimientos o las epistemologías científicas que abarcan todos los estudios sobre el conocimiento científico, y que toman como referencia a las mismas; las del tránsito que se presentan por la naturaleza del estudio y consideran los contextos de descubrimiento como analogía y las contextuales que se dividen en situadas y culturales.

Con respecto a la aproximación entre concepciones de los profesores y la diversidad cultural, Molina A. *et al.*, (2014) muestra una síntesis de trabajos que caracterizan las concepciones de los profesores y define tres tendencias de trabajos sintetizados, las concepciones epistemológicas de los profesores, con trabajos realizados por Porlán, Rivero y Martín (2000); Harres (1999); Koulaidis y Ogborn (1989); Brown *et al.*, (2006); la tendencia ciencia y enseñanza de los profesores con los trabajos de Porlán, Rivero y Marín (2000); la perspectiva contextual que comprende la situada con trabajos como los de Barnett (2001); Wells (1998), las contextuales culturales con trabajos como los de Aikenhead y Huntley (2000); Smolen (2006); Sawyer (2000); Rudolph (2003); Cobern W & Loving (2001), también en Molina A. *et al.*, (2014), se enuncia que existen investigaciones, sobre las concepciones de profesores como la de Porlán y Martín (1996), en donde se indica que el conocimiento del profesor puede estar compuesto de múltiples relaciones, y que existen estudios en donde se explica que las concepciones no son causa de cierta práctica docente como en Hodson (1993) citado por Fernández (2000) y la de Prawat (1992), otras investigaciones indican que hay una relación estrecha entre las concepciones de los profesores y sus propuestas de enseñanza, como lo enuncia Molina A. *et al.*, (2014) refiriendo los trabajos de Tobin y Mcrobbie (1997); Fernández (2000); Smith (2000) y Porlan *et al.*, (2000).

Investigaciones sobre visiones de mundo de los profesores y estudiantes, sus culturas de base y su relación con las de la ciencia (Cobern 1991,

Sepúlveda y El Hani 2004), las relaciones creencias religiosas y enseñanza de la ciencia (Cobern, 1991; Cobern y Loving, 2001; Sepúlveda y El Hani 2004, Molina A., 2004; El-Hani y Sepúlveda, 2006) (Molina A., Avances de la Línea de Investigación enseñanza de las Ciencias, contexto y diversidad cultural., 2015), han permitido determinar que para el caso de la muerte en la enseñanza del componente técnico, operativo y ambiental las culturas de base y las creencias religiosas deben ser tenidas en cuenta.

Con respecto a la información encontrada sobre las investigaciones que se han realizado en torno a la idea de muerte han sido elaborados desde los campos de la antropología, la sociología, la psicología y la medicina; sin embargo se observa una creciente preocupación por la inclusión de la muerte humana en espacios académicos como un tema que es importante para diferentes profesiones y para sus profesionales, quienes muestran más conciencia sobre la necesidad de conocer cómo enfrentar dicha etapa de la vida en el marco de su quehacer profesional. De esta manera el diseño de los currículos orientados a la formación de profesionales de áreas de Salud, Psicología, Sociología, Biología y Educación entre otras, han incluido la muerte sin embargo se requieren más investigaciones al respecto que apoyen la formación de dichos profesionales.

En la revista *Death Studies*, desde la perspectiva de diferentes autores, se abordan debates del tema de la muerte humana como un aporte para orientar distintos profesionales, existe una marcada tendencia a realizar documentos de estudios que abordan los temores que tienen los profesionales del área de la salud con respecto a la muerte y la manera cómo la inclusión de espacios académicos dedicados a la muerte permiten que estos futuros profesionales puedan asumir esta etapa en sus decisiones y acciones profesionales. También se muestran trabajos en donde se estudia la muerte desde la educación básica y media uno realizados por Kovács (2012) donde se muestra cómo se ha venido abordando el tema en las instituciones a nivel de primaria y secundaria:

«La muerte es ahora un fenómeno aceptado dentro de las instituciones de educación superior. Muerte y educación es también un tema que se imparte en la escuela primaria y secundaria aunque se sabe menos sobre su aceptación como un valioso esfuerzo pedagógico por parte de los padres de los niños en edad escolar» (Kovács, 2012, p. 71).

Por otra parte, se ha podido observar cómo se aborda la muerte desde la denominada pedagogía de la muerte, las referencias permiten ubicar a De la Herrán (2012) y Rodríguez (2015), quienes enuncian la necesidad de introducir la problemática de la muerte en la educación dentro de los currículos ya que el tema de la muerte es fundamental para el desarrollo y

trabajo de algunas profesiones, si se tiene en cuenta que esta etapa da significación a la vida misma, sin embargo de acuerdo con Herrán *et al.*, (2015) no existen referencias claras sobre una posible introducción del tema de la muerte en centros especializados de enseñanza.

En diferentes documentos se puede observar que todavía existe en la cultura occidental lo que Geoffrey Gorer denominó la «pornografía de la muerte» (1955), con tendencias mayores a las que se presentaron hace seis décadas, atendiendo esta definición, un progreso desprovisto de humanidad y pedagógicamente desorientado, lo que ha favorecido a que se desarrolle un tabú hacia la muerte, alimentado por los medios de comunicación o por diferentes agentes sociales que en cierta manera tratan de negarle al ser humano su encuentro educativo con la muerte. El contacto que actualmente tienen las personas con la muerte es generalmente ficticio y fundamentado en el morbo, sin la presencia de su natural y profunda relación dialéctica que puede contribuir a la formación de los individuos y la sociedad.

Concepciones de muerte y su incidencia en la Biología como disciplina

Teniendo en cuenta el ciclo de la vida y todos los cambios que puede tener un ser vivo uno de los más drásticos lo constituye la muerte, esta etapa de transición es abordada desde la biología como un proceso que estudia los cambios que presentan los seres vivos cuando se enfrentan a esta. Una de las primeras teorías que intentó explicar a la muerte fue la teoría de Butschli (1882) quien postula que existe una línea germinal eterna y vital que se va diluyendo con el tiempo, por el contrario Weissmann A. (1891) indica que los organismos mueren por que se gastan y rompen, para Minot C. (1907) la muerte es el precio que se paga por la diferenciación celular, mientras que para Bell G. (1988) la muerte es un paso para la diferenciación.

Cuando se habla de la muerte de los animales, se dice que mueren en cuanto terminan su periodo reproductivo, en atención a que la selección no elimina los genes adversos que se generen a partir de este momento, desde la biología se ha enunciado que los seres humanos envejecen y mueren porque existen genes que están latentes y que actúan en el momento en que dejan de funcionar otros que los protegían de los daños de esos genes latentes. En otro aporte para la biología Smilansky (1987) identificó cinco componentes para la muerte biológica para todo ser vivo a saber: irreversibilidad, no funcionalidad, causalidad, inevitabilidad y vejez.

En los diferentes estudios que se trabajan desde la biología se ha podido observar que la muerte de los seres humanos se aborda como capítulo aparte, en atención a que si bien es cierto los seres humanos responden a los mismos patrones biológicos que conducen al final de la vida de todo ser vivo, la muerte humana está rodeada de esquemas culturales, ideológicos y conceptuales que hacen de este fenómeno biológico un evento particular para los seres humanos. Para las diferentes culturas, la muerte tiene el carácter de inevitable y asumen este proceso de acuerdo con sus cosmovisiones, lo que permite generar rituales y costumbres en torno a la muerte, morir puede ser considerado como un proceso, que se va cumpliendo a medida que transcurre la vida; por las características particulares de los seres humanos la ciencia médica siempre ha tratado de prolongar la vida del hombre, evitando o alejando el momento de la muerte mediante el desarrollo de técnicas de reanimación y de la utilización de equipos y aparatos capaces de mantener artificialmente vivos a pacientes por tiempo indeterminado, lo que en la naturaleza no ocurre. En los últimos años se ha podido apreciar un cambio en los aspectos médicos y legales, con respecto al momento de la muerte, ya no se busca solamente prolongar la vida, sino que adicionalmente se habla de vida útil, de vida humana y se toman en cuenta los distintos planos en los que se desenvuelve un ser humano, el físico, el psicológico, el moral y el espiritual.

Concepciones de muerte y su incidencia en la Antropología

Desde que el hombre tiene capacidad de razonamiento, y conciencia de que existe, se ha preguntado acerca de la muerte, esto ha conllevado a que muchos investigadores, a través del tiempo, hayan definido a la muerte como una continuidad de la vida, para ellos cuando una persona muere simplemente pasa a otro plano donde no se le puede ver, oír o percibir de ninguna otra manera. Joseph Jacobs (1899), escribe «The Dying of Death», un artículo en donde enunció que existía una desaparición de los pensamientos de muerte y su influencia directa en la vida práctica, al definir que la muerte como motivo de vida estaba moribunda, de manera opuesta a aquellas épocas precedentes en las que se vivía orientado hacia la muerte.

Geoffrey Gorer, autor al que se le atribuye el inicio de la sociología de la muerte enuncia en *La pornografía de la muerte* (1955) sus ideas sobre el rol de la muerte en la sociedad, Gorer considera que la muerte se transformó en tabú en el siglo xx, en reemplazo del sexo. La muerte propia o de los seres cercanos se convierte en un tabú, está prohibido mostrar dolor en público, sin embargo, se puede observar la muerte de los demás porque es la muerte de otro.

Le Goff (1991)⁸, en su investigación, desarrolla un apartado en donde habla de los monumentos refiriéndose a todos aquellos productos u objetos culturales que se destinan a cumplir con la función de hacer recordar, de esta manera se perpetúan ciertos acontecimientos dentro de la memoria individual y colectiva, convirtiéndose en un mecanismo para afrontar la muerte, esto a través de los imaginarios planteados mediante el ritual funerario para asimilar el concepto de muerte y la pérdida social que esta implica.

Concepciones de muerte y su incidencia en la Psicología

Desde la Psicología se pueden encontrar diferentes trabajos que abordan la muerte. El de Edgar Morín (1974) con su libro *El hombre y la muerte*, muestra cómo la muerte es un fenómeno humano, el autor realiza una reflexión sobre la muerte como una etapa en la que el ser humano no es capaz de definir cuándo muere y deja de ser persona para convertirse en un cadáver.

Orlando Mejía Rivera (2000) en su libro *La muerte y sus símbolos: muerte, tecnocracia y posmodernidad* explica la tendencia creciente a la negación de la muerte dentro de la sociedad y que se ve traducido en las transformaciones de los rituales funerarios y en las nuevas organizaciones de los cementerios.

Concepciones de muerte: dimensiones y aspectos

En el apartado anterior se pudo observar cómo las investigaciones que se han realizado en torno al concepto y concepciones de muerte se han trabajado desde el campo de la Antropología, la Sociología, la Biología entre otros, por otra parte, se pudo rastrear que actualmente se evidencia una creciente preocupación por la inclusión de espacios académicos que aborden la muerte humana como temática de estudio. También tratar a la muerte como un elemento del contexto ambiental, relativamente reciente y que aborda temas tan diversos como: el manejo ambiental de la muerte, la planificación de cementerios la contaminación de suelos, agua y aire por la disposición de cadáveres.

En los estudios realizados al respecto se puede apreciar que no se aborda el tema de las concepciones de muerte de los docentes de los futuros

8 Le Goff, J. *El Orden de la Memoria. El tiempo como imaginario*. Barcelona: Paidós, 1991. (pp. 227-239).

profesionales que deberán trabajar en su vida profesional, con el manejo técnico, operativo, ambiental y cultural de la muerte.

A continuación se presenta una aproximación a la muerte desde cuatro categorías a saber:

(a) DEK⁹ y concepciones de muerte en la cual se encuentran diferentes maneras de abordar la muerte desde las tradiciones y acervos culturales representativos de la diversidad cultural.

(b) muerte y manejo ambiental que explora la muerte humana desde el enfoque ambiental, teniendo en cuenta las implicaciones que tienen para los seres vivos y para el ambiente las diferentes aristas del manejo de los cadáveres, o de los restos humanos.

(c) pedagogía de la muerte, que trabaja la inclusión en los currículos de educación básica, media y superior de la muerte.

(d) pornografía de la muerte que rescata el referente teórico del antropólogo Geoffrey Gorey presentando la muerte propia como un tabú y la ajena como pública.

DEK y concepciones de muerte

Esta categoría presenta la historia y los rituales funerarios en nuestro país, a continuación, se presentan elementos que permiten potenciar la categoría:

Cambio de las tradiciones culturales en los ritos funerarios

La sabana de Bogotá, en la época prehispánica, estaba ocupada por los indígenas chibchas que acudían al ritual funerario para enterrar a sus muertos embalsamados junto con sus objetos personales; los caciques eran inhumados con sus armas y joyas y con ellos eran enterradas sus mujeres más queridas y esclavos (Dolmatoff, 2000).

En contraste, en Europa todos querían ser enterrados dentro de las basílicas, abadías e iglesias a pesar de que el derecho canónico lo prohibía de manera tajante. Esta prohibición condujo a la introducción de mecanismos para comprar los derechos de sepultura dentro de las iglesias que recibían el nombre de «laudables costumbres», se exigía una donación por el privilegio de ser enterrado dentro de la iglesia ya que estos lugares eran

9 Conocimientos tradicionales sobre la muerte.

considerados mejores que los cementerios comunes, donde las sepulturas eran gratuitas. Así, los ricos podían distinguirse en el plano de la muerte siendo inhumados dentro del espacio privilegiado de la iglesia (Ariés, 1983). Estas costumbres fueron adoptadas en nuestro país con la llegada de los colonos al Nuevo Mundo.

En 1720 se dispuso para la capital que los terrenos de los alrededores del Hospital de San Juan de Dios fueran utilizados para enterrar cadáveres por cuestiones de sanidad, sin embargo, esta medida no funcionó por falta de usuarios. A pesar de su fracaso, con esta medida proferida por el virreinato, se inicia una nueva perspectiva que influenciaría las prácticas sociales y culturales en donde primarían criterios de higiene para evitar la propagación de enfermedades.

Con el tiempo se convenció a los feligreses más pudientes de las ventajas de enterrar a sus muertos en el campo santo. Con la edificación del Cementerio Central de Bogotá y de otros cementerios con similares características en el país, como los de San Pedro de Medellín, Manga en Cartagena, el de Mompo, el de Honda, entre otros. Se dio fin al entierro en los atrios de las iglesias y se inicia una forma particular de perpetuar la memoria y los hombres ilustres de la sociedad.

En el siglo xx, hacia 1960 con la llegada de un modelo importado de Estados Unidos y de Europa, se inauguran los primeros parques cementerios del país creados con la concepción arquitectónica de homogeneidad, asemejando una gran zona verde con las mismas cruces, flores y prados que cambiarían su nombre a jardines cementerios por normatividad. Hacia 1980 llegan los primeros hornos que implementarían la técnica de cremación para los cadáveres y que implicarían la reducción de costos en el servicio funerario, esta práctica cambia costumbres en cuanto a la disposición final de las cenizas ya que los deudos pueden disponerlas en iglesias, osarios, arrojarlas al agua, al aire o dejarlas en un altar en la sala de la casa.

Los rituales funerarios en las diferentes regiones colombianas

De acuerdo con Najera (2009), para la cultura wayuu cuando mueren toman forma de Jepira que es una parte ubicada en la Alta Guajira en donde se reúnen los muertos. Para esta cultura los cementerios son lugares sagrados porque en estos espacios están los restos de los familiares. Los guardianes son la familia materna del muerto. Las bóvedas se construyen en dirección Oriente-Occidente. La cabeza del difunto debe quedar hacia el Oriente para que pueda ver la caída del sol. Cuando un indígena muere se llama a todos los conocidos en las diferentes rancherías se reúne el ganado del muerto para atender a la visita. Se ponen chinchorros y se reparte

ron para atenderlos. Durante el velorio se simulan lloriqueos. Cuando un wayuu es asesinado, solamente lo puede ver la familia.

Todo miembro de la comunidad wayuu muere dos veces y dos veces se le entierra, la primera en el territorio donde falleció y la segunda en los terrenos ancestrales, en el segundo entierro se escoge un miembro de la familia encargado de limpiar los huesos del cadáver, durante este proceso, no puede llorar la persona escogida porque de lo contrario el difunto no podrá ir a Jépira. Se preparan dos tinajas que simbolizan al hombre y a mujer y se llenan con chirrinche —bebida fermentada— para homenajear a los invitados que vienen del más allá a acompañar al difunto. Las mujeres de la familia fuman tabaco para alejar a los malos espíritus, después se procede a la exhumación, se tapa el cráneo con un lienzo blanco y se procede a limpiar los restos de los huesos que serán depositados en una urna. La tumba donde estaban los restos se purifica con whisky y se pone una cinta roja, si no se ejecuta bien este procedimiento los malos espíritus pueden llevarse a algún familiar.

Simarra (1991) comenta que el «lumbalú» es la principal ceremonia fúnebre originaria de las tierras bantúes en África. En el Palenque de San Basilio se practica la ceremonia funeraria llamada lumbalú. Este término está compuesto por dos elementos: lu, un prefijo colectivo, y mbalú que significa melancolía, recuerdo. En Palenque la muerte tiene connotaciones de despedida que permite la reunión de vivos y muertos en torno al finado, para el ritual es muy importante la música, el baile y la comida. El velorio comienza cuando fallece la persona y tiene una duración total de nueve noches, en este lapso de tiempo el jefe del cabildo toca el pechiche —tambor sagrado que tiene como dueño a una familia, el honor de tocarlo es hereditario— acompañado por el yamaró, un tambor menor, mientras tanto un coro de ancianas realizan cánticos sagrados y recuerdos de la vida del difunto. Este ritual simboliza la muerte y celebra la vida, los cánticos son la herencia y la tradición, ya que algunos son herencia familiar.

De acuerdo con Rodríguez (1992) en algunas regiones del departamento de Nariño, se celebra con música y baile la muerte de un niño porque este llegará directamente al cielo, sin embargo si el niño fallece sin haber sido bautizado es motivo de tristeza, estos niños son denominados «aucas» y permanecerán en el limbo hasta el fin del mundo.

Muerte y ambiente

Esta categoría presenta los componentes ambientales de la muerte, a continuación, se enuncian procesos y elementos que están presentes en esta categoría.

De todos los cambios que sufre un ser humano, uno de los más drásticos los constituye el envejecer y el morir, la muerte de un ser humano, presenta la particularidad de ser sufragada por el sector funerario a través de diferentes productos y servicios. Mediante la Ley 9 de 1979, Artículo 516, literales d), e), y f), se le da competencia al Ministerio de Salud y Protección Social para controlar cualquier riesgo para la salud o el bienestar de la comunidad originado durante las actividades de servicios funerarios tales como: el traslado de cadáveres, inhumación, exhumación, cremación, traslado de restos entre otros.

Estas actividades directamente relacionadas con el proceso de manejo del cadáver tienen incidencia además sobre el ambiente en atención a que se generan residuos líquidos, sólidos y emisiones atmosféricas que van a alterar las condiciones ambientales del entorno (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2015).

También se debe tener en cuenta que el inadecuado manejo del cadáver como residuo de carácter especial, puede conducir a la proliferación de epidemias y generar riesgo en la población. Todos los cadáveres, sin importar cuáles hayan sido las causas de muerte, en atención a que son materia orgánica en proceso de degradación son considerados potencialmente infectantes, por lo cual es muy importante tener claro las precauciones, medidas de bioseguridad y prevención con el fin de disminuir riesgos y evitar enfermedades de los seres humanos que tienen contacto con este proceso.

Uno de los puntos sensibles en el manejo ambiental de la muerte tiene que ver con el laboratorio de tanatopraxia, lugar en donde se realizan todos los procedimientos que permiten las condiciones de preservación de un cadáver o de restos humanos. De igual manera se realiza el tratamiento estético del cadáver para asumir el ritual funerario, el cual se encuentra dotado con equipos e instalaciones suficientes que garanticen la seguridad de los trabajadores y su entorno a través del cumplimiento de normas y condiciones de seguridad, sanitarias, ambientales y de salud del trabajador. En este lugar se generan residuos de tipo biosanitario producto de los fluidos que pueda generar un cadáver y de los procesos de limpieza y desinfección que se realicen durante el proceso (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2015).

Otro lugar que debe recibir tratamiento ambiental es el cementerio como lugar destinado para recibir y alojar cadáveres, restos humanos, restos óseos y cenizas. Su ubicación se encuentra reglamentada por el Plan de Ordenamiento Territorial, es un sitio en donde se conjuga lo técnico, operativo ambiental y cultural, con el cumplimiento de la normatividad vigente. En este lugar se aprecian los mayores impactos ambientales que genera el servicio

funerario en atención a los procesos de descomposición que presentan los cadáveres que son inhumados en bóvedas o en tierra, siendo productos de este proceso la cadaverina y putrecina, compuestos que contaminan acuíferos y suelos.

Con la llegada de nuevas tecnologías, es decir la introducción de hornos crematorios como opción para disponer el cadáver, se introdujeron nuevos impactos ambientales como la generación de material particulado y los olores que pueden afectar a la comunidad que tenga que convivir con estos artefactos.

Pedagogía de la muerte

La pedagogía de la muerte es un área de conocimiento emergente, su estudio se inició en EE.UU a mediados de la década de los cincuenta del siglo xx a partir del libro de H. Feifel (1959), *The Meaning of Death*, de acuerdo con (Shun, 2003) para el año de 1978 alrededor de 938 instituciones educativas introdujeron en sus planes de estudio programas de pedagogía de la muerte en donde se reforzaron programas de prevención contra el suicidio adolescente. A nivel de Iberoamérica se destacan los trabajos de Fullat (1982) quien habla de la necesidad social de educar para la muerte «Educar consiste en dar a conocer al hombre, a cada hombre. No todos somos pintores, físicos o políticos; todos, en cambio, somos mortales. La muerte no la podemos delegar. Aquí radica nuestra fundamental singularidad. No puede desperdiciarse en educación» (Fullat, 1982, p. 231).

Melich (1989) hablaría de la inclusión de la muerte en la educación desde el punto de vista existencialista, también hay extensos trabajos e investigaciones de De la Herran, Cortino, M, quienes han trabajado en el desarrollo epistemológico y didáctico de la pedagogía de la muerte, en sus trabajos se abordan dos posiciones desde las cuales trabajar la muerte.

Un grupo que genera rechazo y negación ante la muerte, una superficialización de la muerte. Otro grupo que integra a la muerte como parte de la vida. Aquí es donde entra la educación, si se tiene en cuenta que a la muerte se le oculta, se le niega. Existen entornos socioculturales, en donde por cuestiones de salubridad, se han apartado los cementerios de los centros urbanos. Estas actitudes que de alguna manera están justificadas y que demuestran algún tipo de fobia, han apartado a los investigadores y profesionales en educación de la muerte, sorprendiéndose de la posibilidad de ligar a la muerte con la educación (De la Herran G, 2007). Desde la escuela, en el entorno educativo no se incluye la educación para la muerte,

dadas las particularidades antes descritas. No existe una tradición en lo educativo que la incluya.

Jubert (1994) señaló que, en la sociedad occidental, la muerte ha sido concebida como un tabú que requiere madurez y conciencia para ser superada, aquí la educación puede jugar un papel muy importante si se tiene en cuenta que podría permitir tener un acceso más amigable a esa realidad, con el fin de superar ese tabú. De acuerdo con Orellana (1999) la pedagogía no se ocupa de educar para la muerte, simplemente espera a que se asuma el conocimiento mediante la experiencia que le da la vida.

Para De la Herrán Gascón (1999) es necesario abordar a la muerte en todos los niveles educativos comprendiendo la mortalidad de los seres humanos y atendiendo que quizá no haga parte de ningún currículo o asignatura específica a pesar de su naturaleza transversal. Otro aspecto que se debe considerar en torno a la muerte es que se encuentra presente como condición necesaria de la vida, se encontrará en ritos, juegos, preguntas, películas, textos, en lo ambiental por lo que se hace necesario tenerla presente en procesos de formación.

La educación para la muerte de acuerdo con Arnaiz (2003) debe incluir las diferentes simbologías presentes en torno a este fenómeno natural, además de su carácter natural, hay que tener en cuenta los procesos de reflexión e interpretación que le han dado los individuos y los pueblos, la diversidad que existe en torno a la muerte.

Pornografía de la muerte en Occidente

En 1955, Geoffrey Gorer, publicó un ensayo denominado la «Pornografía de la muerte», en donde indicaba que en las sociedades avanzadas la muerte, así como sus rituales eran privados, como bien lo describió Aries (1975), al analizar los diferentes estadios que ha tenido la muerte; —desde la domesticada hasta la muerte del siglo xx que denomina como oculta, en atención a que la muerte ya no debe ser pública—, se constituye en un acto privado que no debe ser tratado con otros, el moribundo muere en los hospitales y entre menos se conozca de los pormenores del deceso será mejor para una sociedad que avanza de una manera acelerada.

A pesar de esta condición, la muerte se ha convertido en un negocio, en un espectáculo, ocultamos la muerte propia pero somos espectadores de la muerte del otro, un ejemplo de este elemento se puede encontrar en una exposición que recorre el mundo entero denominada *Bodies*, la exposición

consta de diferentes cuerpos humanos diseccionados y preservados, con el fin de que los espectadores contemplen la anatomía humana.

De acuerdo con Fonnegra de Jaramillo (2009), Colombia es un país que presenta desbordantes cifras de muertes violentas, y dadas estas condiciones la población vive en un estado de estrés asociado a muertes traumáticas para el caso de algunas masacres. Las familias se enteran a través de los medios de comunicación que tratan a la muerte violenta como algo cotidiano, aquí vienen las implicaciones de la pornografía de la muerte, la muerte se volvió cotidiana, ya no es extraño, ya no asombra y en algunos casos ya no duele porque le pasa a otros.

Es importante poder observar las implicaciones, sociales, culturales y afectivas que tienen para el país los estímulos trágicos que se observan todos los días por situaciones de violencia. Se deben analizar las implicaciones que ha tenido en Occidente la pérdida de la capacidad de conmoverse, de indignarse, de aceptar el dolor ajeno.

Consideraciones finales

Para responder a la pregunta, ¿qué es la muerte?, es necesario tener en cuenta que es un término que tiene varias acepciones e interpretaciones de acuerdo con el contexto con el que se presente, la diversidad cultural es un elemento que debe ser tenido en cuenta para analizar los ricos matices presentes en los rituales funerarios, y que son un claro ejemplo de que Colombia es un país diverso culturalmente, esta diversidad se evidencia en las diferentes cosmovisiones que se presentan en el país en torno a la muerte, de igual manera es posible apreciar cómo las concepciones de muerte, vistas desde diferentes disciplinas, enriquecen la discusión que permite dar luces sobre esta, sin embargo no es posible dar una respuesta absoluta a la pregunta planteada, las categorías temáticas trabajan claramente las concepciones de la muerte.

Cada categoría presenta elementos que deben ser considerados con el fin de entender la complejidad de la muerte como objeto de estudio, para el caso de la categoría DEK se puede observar que existen creencias y costumbres que enriquecen las concepciones de muerte dentro del referente de la diversidad, la categoría muerte y manejo ambiental permite observar la muerte desde el punto de vista ambiental e integrar componentes necesarios para determinar cómo se debe dar su manejo desde el componente técnico, operativo y ambiental el servicio funerario, la pedagogía de la muerte

debe ser considerada como una propuesta que permite ver el impacto de introducir a la muerte en los diferentes currículos.

Por último, la pornografía de la muerte permite acercarnos a la complejidad del pensamiento y las actuaciones de nuestra sociedad frente al hecho de que la muerte se convierte en un tema oculto para el caso individual y público para el colectivo. Estas categorías permiten esbozar campos temáticos potenciales para continuar el estudio de las concepciones de la misma desde la perspectiva de la diversidad cultural.

Referencias

- Aikenhead, G. (2000). *Teacher's Views on Aboriginal Students Learning Western and Aboriginal Science*. Retrieved from: <http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/cjne.pdf>
- Ariés, P. (1975). *Morir en occidente desde la Edad Media hasta nuestros días*. Buenos Aires: Adriana Hidalgo Editores.
- Ariés, P. (1977). *El hombre ante la muerte*. Madrid: Taurus.
- Ariés, P. (1983). *Images de l'homme devant la mort*. Paris: Éditions du Seuil.
- Arnaiz, V. (2003). ¿Podemos hablar de la muerte en la escuela y en el instituto? *Aula de Innovación Educativa*, (p.36).
- Barnett, J. (2001). Pedagogical Context Knowledge: Toward a Fuller Understanding of What Good Science Teachers Know. *Science Education*, 85, (pp. 426-453).
- Bell, G. (1988). *Sex and Death in Ptotozoa*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Blanck-Cereijido, F. (1988). *La vida, el tiempo y la muerte*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Blanck-Cereijido, F. (2011). *La muerte y sus ventajas*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Brown. (2006). Beginning Science Teacher's Perspectives on the Nature of Science: The Development of a Nature of Science. *ASTE 2006 International Conference*. Portland.
- Bustos, E. (2014). La importancia de la relación cultura, territorio y enseñanza de las Ciencias. In A. E. Molina, *Enseñanza de las Ciencias y cultura: multiples aproximaciones* (pp. 83-101). Bogotá: Universidad Distrital.

- Bustos, V. E. (2017). *Tesis doctoral. 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 diferenciadas*. Bogotá: Doctorado Interinstitucional en Educación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Butchli, O. (1882). Gedenke Uber leben Und Tod. *Zool, Ann*, (p. 64).
- Castañó, N. (2012). *Tesis doctoral en curso. Concepto de vida, cosmogonía uitoto, enseñanza de la Biología y diversidad cultural: perspectivas ontológicas y epistemológicas*. Bogotá: Doctorado Interinstitucional en Educación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Cereijido, M. (2011). *La muerte y sus ventajas*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Cobern, W, & Loving, C. (2001). Defining «Science» in a Multicultural World: Implications for Science Education. *Science Education* (85), (pp. 50-67).
- Cobern, W. (1991). *World View Theory an Science Educational Research*. Manhattan, Kansas: Narst.
- Congreso de la República. (n.d.). *Ley 9 de 1979*. Bogotá.
- Cuddy-Casey, M., Orvaschel, H., y Sellers, A. H. (1997). A Scale To Measure the Development of Children's Concepts of Death. *Annual Meeting of the American Psychological Association*, (pp. 15-19). Chicago.
- De la Herran G, E. C. (2007). Fundamentos para una pedagogía de la muerte. *Revista Iberoamericana de Educación*, (pp. 2-10).
- De la Herrán, G. M. (1999). La Muerte y su Enseñanza. *Diálogo Filosófico*, (pp. 499-516).
- Dolmatoff, G. (2000). *Arqueología de Colombia*. Biblioteca Luis Ángel Arango, (pp. 30-31).
- El- Hani N y Sepúlveda, C. (2006). Referençais teóricos y subsidios metododológicos para a pesquisa sobre as relacoes entre educacoes cientifica e cultura. In T. D. F, *Pesquisa em ensinode ciencias no Brasil e suas metodologias* (pp. 161-212). Río Grande do Soul: Unijuí Editora.
- Enrique, O. R. (1931). *Cementerios de Bogotá*. Bogotá: Contraloría Distrital. Editorial Cromos.
- Fernández, E. (2000). Análisis de las concepciones docentes sobre la actividad científica: una propuesta de transformación. *Tesis doctoral para la obtención*

del título de Doctor en Educación. Valencia: Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales Universidad de Valencia.

Fonnegra de Jaramillo, I. (2009). *De cara a la muerte*. Bogotá: Intermedio Editores.

García de Alba, J., A. M. d., y Salcedo R, A. (2001). Cementerios y salud pública en Guadalajara. *Cirugía y cirujanos*, (pp. 306-312).

García, N. (2004). *Diferentes, desiguales y desconectados. Mapas de interculturalidad*. Barcelona: Gedisa.

Geertz, C. (1986). *Descripción densa: hacia una teoría interpretación de las culturas*. Madrid: Gedisa Editorial.

Gorer, G. (1955). La pornografía de la muerte. In E. M. R. Fulton, *La muerte y el morir: desafío y cambio* (pp. 23-34). San Juan de Puerto Rico: Fondo Educativo Interamericano.

Harres, J. (1999). Uma revisao de pesquisas nas concepcoes de profesores sobre a natureza da ciencia e suas implicacoes para o ensino. *Investigacoes em Ensino das Ciencias*, 4(3), (pp. 197-211).

Hodson, D. (1993). In search of rationale for multicultural science education. *Science Education* (77), (pp. 685-711).

Jacobs, J. (1899). The Dying of Death. *Fortnightly Review*, (pp. 264-269).

Jubert, J. (1994). La infancia y la muerte. *In-Fan-Cia*, (pp. 10-14).

Klasfeld, A. (2009). *Biología de la muerte*. Barcelona: Complutense.

Koulaidis, V. (1989). Philosophy of Science. An Empirical Study of Teacher's Views. *International Journal of Science Education*, 75, (pp. 173-184).

Kovács, M. J. (2012). Educadores e a morte. *Psicología Escolar y Educacional*, 16(1), (pp. 71-81).

Le Goff, J. (1991). *El orden de la memoria. El tiempo como imaginario*. Barcelona: Paidós.

León, J. L. (2008). *La muerte y su imaginario en la historia de las religiones*. Bilbao, España: Universidad de Deusto.

M, A. (1999). *Los oficios médicos del sabio, contribución al estudio del pensamiento higienista de José Celestino Mutis*. Medellín: Universidad de Antioquia.

Maceiras, M. (1985). *¿Qué es la filosofía? El hombre y su mundo*. Madrid: Cincel.

- Martínez, G. d. (1975). *Familia y cultura en Colombia*. Bogotá: Instituto Colombiano de Cultura-Colcultura.
- Matos, M. (1987). *El rostro de la muerte en el México prehispánico*. México: C.V Editores.
- Melo, N. (2015). Contribuciones de los estudios de aula a la enseñanza de las Ciencias desde la diversidad cultural. In W. Mora, *Educación en ciencias: experiencias investigativas en el contexto de la didáctica, la historia, la filosofía y la cultura* (pp. 87-105). Bogotá: Universidad Distrital.
- Ministerio de Ambiente, V. y. (2015). *Guía para la elaboración del plan integral de manejo de residuos hospitalarios y similares para pequeños generadores*. Bogotá.
- Minot, C. (1907). The Problem of Age, Growth and Death. *Population Science Monthly*, 509.
- Molina A, A. a. (2014). *Enseñanza de las Ciencias y cultura: múltiples aproximaciones*. Bogotá: Doctorado Interinstitucional en Educación.
- Molina, A. (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).
- Molina, A. (2013). Enseñanza como puente entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales. *Magis*, (pp. 37-53).
- Molina, A. (2000). Conhecimento, cultura e escola: Um estudo de suas Inter-relacoes a partir das idéias dos alunos (8-12 años) sobre os espinhos dos cactos. In T. d. educao. Brasil: Universidad de Sao Paulo, Faculdade de Educacao.
- Molina, A. (2012). Consideraciones sobre la enseñanza de las Ciencias y el contexto cultural. *Revista Educyt. Asociación Colombiana para la Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología EDUCYT*.
- Molina, A. (2012). Contribuciones metodológicas para el estudio de las relaciones entre contexto cultural e ideas sobre naturaleza de niños y niñas. *Enfasis*, 9, (pp. 248).
- Molina, A. (2012). Desafíos para la formación de profesores de Ciencias: aprender de la diversidad cultural. *Revista Internacional del Magisterio*, (pp. 78-82).
- Molina, A. (2013). *Avances de la línea de investigación enseñanza de las Ciencias, contexto y diversidad cultural*. Recuperado de: Doctorado Interinstitucional en Educación: <http://die.udistrital.edu.co/node/1911>
- Molina, A. (2015). Avances de la línea de Investigación enseñanza de las Ciencias, contexto y diversidad cultural. In A. (Zambrano, *Estatuto epistemológico de la*

investigación en enseñanza de las Ciencias, periodo 2000-2011 (pp. 61-91).
Calí-Valle: Programa Editorial Universidad del Valle.

Molina, A. e. (2014). *Concepciones de los profesores sobre el fenómeno de la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza de las Ciencias*. Bogotá: Universidad Distrital.

Molina, A. e. (2014). *Concepciones de los profesores sobre el fenómeno de la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza de las Ciencias*. Bogotá: Universidad Distrital.

Molina, A. P. (2013). Mapeamiento informacional bibliográfico de enfoque e campos temáticos da diversidade cultural: o caso dos journal CSSE, Sci. Edu. e Sci & Edu. Atlas. IX. IX *Encontro Nacional de Pesquisa em educação em ciencias*. IX ENPEC.

Morin, E. (1974). *El hombre y la muerte*. Kairos.

Najera, N. (2009). Curar la carne para conjurar la muerte. Exhumación, segundo velorio y segundo entierro entre los wayuu: rituales y prácticas sociales. *Boletín de Antropología Universidad de Antioquia*, 23(40), (pp. 11-31).

Orellana, L. (1999). *Pedagogía del dolor*. Madrid: Palabras.

Pedrerós, R. (2012). Dimensiones del perfil conceptual en las investigaciones sobre la enseñanza de las ciencias. In A. (Ed.), *Educación en Ciencias y la formación de profesores: avances de investigación educación en Ciencias* (pp. 113-148). Bogotá: Fondo de Publicaciones Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Pérez, R. (2016). Tesis doctoral *Diversidad cultural y concepciones de biodiversidad de docentes en formación inicial de licenciatura en Biología*. Doctorado Interinstitucional en Educación-Universidad Distrital (DEI-UD).

Porlán, R. (2000). El conocimiento del profesorado sobre la ciencia, su enseñanza y aprendizaje. In F. P. (Comp.), *Didáctica de las ciencias experimentales*. Marfil: Alcoy.

Porlán, R. (1996). Ciencia, profesores y enseñanza: Unas relaciones complejas. *Alambique* (8), (pp. 23-32).

Prawat, R. (1992). Teacher's Bilief About Teaching and Learning: a Constructivist Perspective. *American Journal of Education*, 100(3), (pp. 354-395).

Ramón, G. (2004). Cementerios siglos XVIII y XIX. Notas sobre los Cementerios españoles y americanos (1787-1850). *Revista de Ciencias Sociales de la Región Centro Occidental*, (pp. 104-108).

Ricaurte, O. (1976). *Cementerios de Bogotá*. Bogotá: Imprenta Nacional.

- Rivera, O. M. (2000). *La muerte y sus símbolos: muerte, tecnocracia y posmodernidad*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.
- Rodríguez, R. (1992). *Mitos-Ritos y simbolismos funerarios*. Pasto: Instituto Andino de Artes Populares.
- Rudolph, J. (2003). Portaying Epistemology: School Science in Historical Context. *Science Education* (87), (pp. 64-79).
- Savater, F. (1999). *Las preguntas de la vida*. Barcelona: Ariel.
- Sawyer, R. (2000). Adapting Curriculum to Student Diversity: Paterns and Perceptions Among Alternate-route and College-based Teachers. *Urban Review*, 32(4), (pp. 343-363).
- Shun, W. (2003). A Main Concerned Topic: Death Education. *Shangai Jiaoyu Keyan*, (pp. 21-24).
- Simarra, J. (1991). Los ritos fúnebres en Palenque. *Colcultura. Aluna. Imagen y memoria de las jornadas de cultura popular*, (pp. 81-97).
- Smilansky, S. (1987). *On Death: Helping Children Understanding and Cope*. New York: Peter Lang.
- Smith, D. (2000). Content and Pedagogical Content Knowledge for Elementary Science Teacher Educators: knowing our students. *Journal of Science Teacher Education*, 11(1), (pp. 13-32).
- Smolen, e. a. (2006). An empirical Study of College of Education Faculty's Perceptions, Biliefs and Commitment to the Teaching of Diversity in Teacher Education Programs at four Universities (Abstract). *Urban Review: Issues and ideas in Public Education*, 38(1), (pp. 45-61).
- Suárez, O. (2017). Tesis doctoral *Recursos educativos abiertos como artefactos culturales: concepciones de los profesores de física que trabajan en la facultad de Ingeniería*. Bogotá: Doctorado Interinstitucional en Educación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Thomas, L. (1992). *Antropología de la muerte*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Thomas, L. V. (1983). *Antropología de la muerte*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Tobin, K. (1997). Bilief About the Nature of Science and the Enacted Science Curriculum. *Science and Education* (6), (pp. 355-371).
- Weissmann, A. (1891). The Duration of Life. In & E. E.B Poulton, *Essay on Heredity and Kindred Biological Problems*. Oxford: Clerendon Press.

Wells, G. (1998). Da adivinhacao a previsao: discurso progressivo no ensino e na aprendizagem de ciencias. In C. & Edwards, *Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula: aproximacoes ao discurso educacional*. Sao paulo: Arned Editora.

Westheim, W. (1983). *La calavera*. México: Fondo de Cultura Económica.

William Manuel Mora Penagos

Licenciado en Química y Magíster en Docencia de la Química por la Universidad Pedagógica Nacional (UPN). Especialista en Análisis Orgánico Estructural por la Pontificia Universidad Javeriana, y Doctor en Educación Ambiental por la Universidad de Sevilla (España). Profesor asociado de tiempo completo en la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales y en el Doctorado Interinstitucional en Educación (DIE-UD) de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UDFJC).

Ha sido coordinador del Comité Institucional de Currículo en la UDFJC y coordinador del énfasis en Educación en Ciencias del DIE-UD. Integrante de los grupos de investigación DIDAQUIM (UD) y Alternancias (UPN). La experiencia docente, investigativa y en publicaciones se ha desarrollado en el campo de la didáctica de la química, en las líneas del conocimiento didáctico del contenido curricular, e historia y epistemología de la química. A partir de 2012 en el DIE-UD lidera la línea de investigación sobre Inclusión de la dimensión ambiental en la educación en ciencias, específicamente en proyectos de: 1) cuestiones socioambientales y justicia socioambiental: diseño curricular y formación docente; y 2) Compromiso ambiental de las instituciones de educación superior: inclusión de la dimensión ambiental a la función docente.

221

Germán Alberto Chaves Mejía

Nacido en Pasto (Nariño) el 6 de enero de 1970. En 1993 obtuvo el título de biólogo en la Universidad Nacional de Colombia. Se desempeñó como profesor de Química y Biología en la Universidad Escuela Colombiana de Carreras Industriales (ECCI) entre los años 2001 al 2014. En 2009 obtuvo el título de Especialista en Enseñanza de la Biología en la Universidad Pedagógica Nacional. En 2012 obtuvo el título de magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales en la Universidad Nacional de Colombia. A partir del año 2014 está realizando estudios de doctorado en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en el énfasis de Educación en Ciencias en la línea de investigación: Relaciones entre la Historia y la Filosofía de las Ciencias y la Didáctica de las Ciencias. A partir de 2010 se desempeña como docente de educación media en la Secretaría de Educación de Bogotá y como docente en la maestría en Didáctica en

la Universidad Santo Tomás desde el año 2016. Sus intereses investigativos se enfocan en la didáctica de las ciencias, historia y filosofía de las ciencias en contextos educativos.

Claudia María Cardona Londoño

Ingeniera Agrícola. CoPNIA. Consejo Profesional Nacional de Ingeniería. Nació en 1966 en la ciudad de Medellín-Antioquia, realizó sus estudios de pregrado y posgrado en la misma ciudad. Actualmente reside en la ciudad de Bogotá D.C. Correo electrónico: cmcardonal@udistrital.edu.co

Ingeniera Agrícola de la Universidad Nacional de Medellín, con experiencia en las áreas propias de la ingeniería, fundamentada en el modelado de fenómenos biológicos, magíster en Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos de la misma universidad, experta en ordenación y manejo de cuencas hidrográficas y en la formulación y gestión de proyectos de aplicación instrumentales o de inversión.

Especialista en docencia universitaria con énfasis en Entornos Virtuales de Aprendizaje, de la Universidad El Bosque. Con una experiencia desde 1993 en docencia universitaria en diferentes universidades del país, actualmente docente de planta de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Estudiante del Doctorado Interinstitucional en Educación DIE-UD de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Ha participado en diferentes congresos, como experta temática en humedales y en diseño de contenidos para entornos virtuales de aprendizaje. Directora y jurado calificador de diferentes proyectos de investigación en Manejo sostenible de los recursos naturales, autora de numerosos artículos en el tema ambiental y en la actualidad en ambientalización curricular mediado por las TIC.

Orfa Yamile Pedraza Jiménez

(Colombia) Licenciada en Biología y Química (UPTC). Especialista en Bioquímica Investigación y Docencia (UPTC). Magíster en Educación (Universidad de los Andes UA). Estudiante del Doctorado Interinstitucional de Educación (DEI-UD) «FJC». Docente de planta de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) en la Facultad de Ciencias de la Educación en el Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Perteneció a los grupos de investigación DIDAQUIM (UD) y MICRAM (UPTC).

Estudiante del Doctorado Interinstitucional en Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas DIE-UD, en la línea de investigación «Inclusión de la Dimensión Ambiental en la Educación en Ciencias». Msc. en Educación con énfasis en Cognición Creatividad y Aprendizaje de la Pontificia Universidad Javeriana y especialista en Educación Ambiental de la Universidad del Bosque. Licenciada en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, con 20 años de experiencia en la educación ambiental en espacios no convencionales de educación como el Jardín Botánico José Celestino Mutis y 7 como docente universitaria en programas de especialización y maestría en dificultades del aprendizaje en las ciencias naturales, así como en investigación.

Ha sido coautora de dos libros y varios artículos publicados en revistas educativas, y ha participado como ponente en temas de educación ambiental, educación informal, didáctica de las ciencias, cognición, aprendizaje entre otros, en numerosos congresos de corte nacional e internacional llevados a cabo en países como el Reino Unido, México, Cuba, Estados Unidos y España. Su background incluye amplios conocimientos en diseños pedagógicos para la educación ambiental, experiencia en coordinación de grupos de trabajo, gerencia de proyectos, docencia universitaria y en la planeación y gestión administrativa.

Andrés Alberto Ávila Jiménez

Es licenciado en Química de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, estudiante de Doctorado Interinstitucional en Educación integrante del Grupo de investigación INTERCITEC —Interculturalidad, Ciencia y Tecnología—, de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Cuenta con experiencia docente en los niveles de educación superior, y en los niveles de educación básica primaria y secundaria, y educación media, ha participado en programas estatales de formación de profesores de ciencias, con la Secretaría de Educación del Distrito-Bogotá, entidad de la que hace parte como docente.

Se ha desempeñado como asesor en la Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani para la reorganización curricular por ciclos en Bogotá, y como consultor editorial en Pearson Education Colombia en el área de Ciencias Naturales. Su investigación doctoral, desarrolla la

naturaleza de las explicaciones infantiles en ciencias y se sitúa en el campo de la enseñanza de las ciencias bajo el enfoque de la diversidad cultural.

Claudia Patricia Orjuela Osorio

Doctorante: en Educación con énfasis en Educación en Ciencias. Grupo de investigación INTERCITEC. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Docente Universidad Autónoma de Colombia. Instituto Superior de Pedagogía. Magíster en Docencia de las Matemáticas. Especialista en Educación Matemática. Licenciada en Matemáticas Universidad Pedagógica Nacional.

Quira Alejandra Sanabria Rojas

Es licenciada en Química de la Universidad Francisco José de Caldas; ha cursado estudios de posgrado a nivel de Especialización en Docencia Universitaria en la Universidad Cooperativa de Colombia sede Bogotá; maestría en Docencia de la Química en la Universidad Pedagógica Nacional; actualmente está doctorando en Educación con énfasis en Ciencias de la Universidad Francisco José de Caldas en la línea de enseñanza de las ciencias, contexto y diversidad cultural del grupo de investigación INTERCITEC. Es profesora en la Universidad Pedagógica Nacional en el programa de Licenciatura en Química. Sus líneas de investigación y sus publicaciones se articulan principalmente con la didáctica de las ciencias y en particular de la didáctica de la Química, con respecto a la formación inicial de profesores de ciencias, la naturaleza del conocimiento científico, y de la enseñanza de las ciencias con perspectiva de género.

Es coordinadora del semillero Química y Enseñanza de las Ciencias (QUYEN). Ha participado en el proceso de planeación y desarrollo de trabajos de investigación en enseñanza de las ciencias naturales y de extensión para la cualificación docente, en comités de revistas especializadas o de congresos en los campos de interés.

Astrid Ximena Parsons Delgado

Licenciada en Biología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, MSc en Gestión Ambiental para el Desarrollo Sostenible de la Pontificia Universidad Javeriana, estudiante del Doctorado Interinstitucional en Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Docente asociada de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad Distrital,

directora del grupo y semillero de investigación GIRCA, integrante del grupo de investigación INTERCITEC, con investigaciones en humedales de interior, procesos de mitigación al cambio climático, cementerios sostenibles y cementerios como aulas de clase.

El presente libro compila ocho trabajos producto de la estructuración de proyectos de investigación de estudiantes de la cohorte 2014-3, del énfasis en Educación en Ciencias del programa de Doctorado Interinstitucional en Educación de la Universidad Distrital “Francisco José de Caldas” (DIE-UD), donde se aborda:

- El planteamiento de bases teóricas necesarias para una construcción de un “Perfil Conceptual” (PC) para el concepto de Evolución Biológica (EB) desde las dimensiones sociocultural e histórico filosófica.
- En coherencia con el “pensamiento ambiental latinoamericano” se discute la relación “Sostenibilidad/sustentabilidad con fines educativos, soportándose en fundamentos de la epistemología del sur y el buen vivir.
- En un contexto hegemónico del desarrollo sostenible (DS), la educación para el DS, y la emergente “ciencia de la sostenibilidad”, se muestra que las universidades han sido convocadas a ser evaluadas en su compromiso ambiental.
- Desde un estado del arte se realiza la formulación conceptual del sentido educativo ambiental de los “espacios no convencionales de educación” -ENCE- tipo jardines botánicos, con el fin de mejorar sus modelos educativos.
- Desde un enfoque sociocultural de la psicología del desarrollo cognitivo y neurolingüístico, se establecen antecedentes del desarrollo cognitivo de las capacidades de maduración emergentes en interacción con el contexto cultural del desarrollo.
- Las comunidades de práctica, el contexto y la diversidad cultural en relación con procesos de innovación en el aula de clase, como alternativas a la práctica irreflexiva, individualista y realizada en aislamiento.
- Un marco teórico sobre las relaciones mujer-ciencias-profesión docente y diversidad cultural, buscando dar cuenta de las disposiciones en la formación académica en el campo de las ciencias y su enseñanza.
- Aproximación conceptual a las concepciones de muerte: Perspectiva desde la diversidad cultural en docentes universitarios formadores de profesionales de áreas ambientales.