



# CONCEPCIONES DE BIODIVERSIDAD DESDE LA PERSPECTIVA DE LA DIVERSIDAD CULTURAL. DOS ESTUDIOS DE CASO

**Conceptions of Biodiversity from the perspective of Cultural Diversity. Mother Nature-source of life and Variability-relationships of the living. Two case studies.**

Fecha de recepción: 08 de noviembre de 2013  
Fecha de aprobación: 13 de diciembre de 2013

María Rocío Pérez Mesa<sup>1</sup>

## Resumen

El artículo presenta un avance de los resultados de la tesis doctoral: “Concepciones de biodiversidad desde la perspectiva de la diversidad cultural. Estudio comparado con docentes en formación de la licenciatura en biología”, adscrito a la línea de investigación “Enseñanza de las ciencias, contexto y diversidad cultural del Doctorado Interinstitucional en Educación”, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Se analizan las concepciones de biodiversidad de dos docentes en formación inicial en dos contextos culturalmente diferenciados (La Chorrera, Amazonas, y Bogotá). La metodología se fundamenta en el análisis de dos entrevistas semiestructuradas elaboradas a partir de tres situaciones propuestas. Las concepciones caracterizadas muestran una relación con el contexto cultural y una diferenciación respecto a las formas de concebir y nombrar la biodiversidad.

## Palabras claves

Concepciones, docentes en formación inicial, biodiversidad, diversidad cultural, diversidad epistémica, diversidad ontológica, contexto cultural.

## Abstract

The article presents a preview of the results of the Doctoral thesis: “Conceptions of Biodiversity from the perspective of Cultural Diversity. Comparative study with pre-service teachers of Biology Program”, this it belongs to Sciences Teaching, Context and Cultural Diversity Research program from Interinstitutional Doctorate in Education by Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Biodiversity conceptions from two teachers are analyzed into different cultural contexts. (La Chorrera-Amazonas

1. Candidata a doctora en educación. Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Docente de planta del Departamento de Biología, Universidad Pedagógica Nacional. mperez@pedagogica.edu.co; mperez@pedagogica.edu.co

and Bogotá city). The methodology is based from two semi-structured interviews made on three eliciting situations. The characterized conceptions show a highest relation with the cultural context and a differentiation about of regard to the ways of conceiving and naming the biodiversity.

### Key Words

Conceptions, pre-service teachers, Biodiversity, Cultural Diversity, epistemic, Ontological Diversity, Cultural Context.

En décadas recientes los trabajos sobre concepciones han tenido un gran desarrollo en el campo de la formación de profesores y maestros en ejercicio, trabajos que se han enfocado principalmente en el abordaje didáctico y epistemológico en la enseñanza de las ciencias. De allí se han movilizad o importantes debates hacia perspectivas más contextuales (Molina y Utges, 2011), que se constituyen en orientadores de un campo complejo de investigación, el cual, se encuentra en construcción.

La presente investigación aborda las concepciones de biodiversidad de los profesores en formación de dos contextos culturalmente diferenciados y sus implicaciones en la enseñanza. Esta perspectiva cultural se encuentra respaldada por la producción académica, el incremento de publicaciones en revistas especializadas, congresos y colectivos académicos que muestran un panorama en auge durante las dos últimas décadas (Molina y Mojica, 2011), sin embargo, la investigación en este campo es incipiente en Colombia.

Las investigaciones sobre concepciones acoge uno de los temas trascendentales en los estudios contemporáneos de la biología y la ecología como es el de la biodiversidad, término que suscita múltiples intereses y tensiones en perspectiva global-local, al reconocer una realidad biofísica que moviliza procesos discursivos y de significación, como un entramado de relaciones entre lo natural, lo social y lo cultural (Escobar, 1999). En tal sentido, la biodiversidad se configura de manera compleja, dado que para los científicos esta no es la misma que para los economistas, los políticos, los campesinos, los grupos originarios, las industrias farmacéuticas, o los ecologistas (Toro, 2004); el término, en su origen mismo, es polisémico, según Pérez (2013). Ante las distintas formas de concebir la biodiversidad, no se puede dejar de lado que dichas discusiones se encuentran fuertemente influenciadas por la ciencia y las conexiones sociopolíticas y económicas que ejercen una hegemonía desde la modernidad, en el mundo occidental y occidentalizado.

A su vez, la aparición de la biodiversidad en el dominio público se encuentra estrechamente relacionada con un problema de fondo como es su vertiginosa pérdida, que interpela al modelo de desarrollo occidental y sacude los cimientos de lo que se ha llamado civilización, llevando a señalar que más que ante un problema ambiental, nos encontramos ante una crisis de civilización, una crisis del conocimiento (Leff, 2006), con las consiguientes implicaciones en la seguridad alimentaria, la conservación de la biodiversidad, del oxígeno y del agua, entre otras. El problema se complejiza al observarse una estrecha correlación entre la pérdida de la biodiversidad y la pérdida de la diversidad cultural, dado que diversos grupos étnicos y afrodescendientes han sido desplazados y marginalizados de diferentes regiones llevándolos a la pérdida de su territorio, de sus conocimientos y de su lengua (Contreras, 2009; Toledo, 2008).

De modo que la biodiversidad no es un término neutral y encarna agitados discusiones entre los países del norte y los países del sur por la forma en que se construye una idea de crisis y las prácticas que refuerzan y justifican el acceso, control y gestión de la biodiversidad de manera universalizada. Situar este nuevo concepto en la arena pública, para algunos recuerda formas de ejercer un dominio que deviene de la modernidad, la conquista y la apropiación del mundo como mecanismo de expansión de la cultura y una explotación de la naturaleza. Al respecto, la educación que se imparte en el mundo occidentalizado es materia de fuertes críticas por parte de diversos autores (Quintriqueo y McGinity, 2009; O´Hern, 2010; Contreras, 2009; Millaqueo, 2005; McKinley, 2005) quienes resaltan que la educación en ciencias está soportada en un modelo de contenidos educativos monoculturales occidentales que han invisibilizado conocimientos ancestrales de grupos étnicos al impactar la construcción de la identidad individual y sociocultural.

Estos cuestionamientos entran a formar parte de la discusión acerca de si los conocimientos ancestrales pueden ser considerados como parte del conocimiento escolar, siendo objeto de importantes producciones que muestran el despliegue y profundidad del tema y las ramificaciones del mismo en tres grandes ejes de acuerdo con Molina, Martínez, Mosquera, Mojica (2009) y El-Hani y Mortimer (2007). El primero de ellos corresponde a los universalistas (Matthews, 1994; Williams, 1994; Southerland, 2000), quienes defienden la ciencia como un sistema de conocimiento sujeto a unas prácticas de carácter universal, que debe ser enseñada independientemente del contexto. El segundo, referido a los multiculturalistas (Ogawa, 1995; Pomeroy, 1993 Stanley y Brickhouse, 1994; Snively y Corsiglia, 2001), en abierta oposición a la visión universalista, a la que considerara excluyente de otras formas de

conocimiento, y por eso proponen la inclusión de los tek (*Traditional Ecological Knowledge*) en la enseñanza de las ciencias. El tercero corresponde a los pluralistas epistemológicos (Cobern y Loving, 2001; El-Hani y Bizzo, 2002; El-Hani y Mortimer, 2007), quienes defienden el conocimiento científico como una forma específica de conocimiento, sin que se subvaloren y discriminen otras formas de conocimiento en el aula.

Estos debates ameritan una reflexión en el campo de la didáctica de las ciencias, respecto a lo que se entiende por lo cultural y por la idea del otro. Paniagua (2010) argumenta que lo diverso está asociado con lo diferente; de manera que hablar de la diversidad cultural implica hablar de la otredad. Siguiendo a Molina y Utges (2011), la pregunta por el *otro diverso* debe ser contemplada en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, al ser un proceso en el que entran en contacto varias culturas, así, la pregunta por la diferencia implica igualmente preguntarse por el otro, porque su desconocimiento e invisibilización refuerza la violencia epistémica, la erosión de los conocimientos ancestrales y la imposibilidad de reconocer la diversidad cultural que fue legitimada durante el expansionismo occidental y el consiguiente avance de la ola civilizatoria europea, al universalizar al otro con la lengua, la religión y el cientificismo de la ciencia moderna (Molina, 2005).

Las referencias a la diversidad cultural en la enseñanza de las ciencias involucran aspectos políticos e ideológicos presentes en los debates acerca del cientificismo, del conocimiento científico y el reconocimiento del otro en el proceso de enseñanza, constituyéndose en objeto de investigación para comprender las relaciones entre enseñanza de las ciencias y la diversidad cultural que, de acuerdo con Molina y Utges (2011), les ha permitido configurar la idea de “etnocentrismo epistemológico” como lo manifiesta Santos (1989), al hacer de la ciencia y el conocimiento científico el sistema de referencia para evaluar otras perspectivas y epistemes desconociéndolas y negándolas. En tal sentido, George (2001) muestra que la metáfora del puente abre la posibilidad de establecer el cruce de fronteras entre un contexto y otro, sin ser un asunto neutral, al implicar resistencias, tensiones e intercambios en el espacio escolar.

El aporte de este trabajo está directamente relacionado con la caracterización de las concepciones de biodiversidad desde la perspectiva de la diversidad cultural, al vislumbrar posibilidades sobre cómo orientar la formación de profesores de ciencias sensibles a las dos diversidades biológica y cultural en la enseñanza de las ciencias y específicamente de la biología, que responda a la realidad del país catalogado como biodiverso, pluriétnico y multicultu-

tural, y en cuya configuración histórica se entretujan vínculos entre estas dos diversidades. Autores como Maffi (2005) y Cocks (2006), lo conciben como una diversidad biocultural que, si bien involucra un conocimiento potencial a su vez son proclives a las diferentes fuerzas sociales y económicas que impactan considerablemente estos sistemas y culturas, sin que se considere su reflexión y abordaje crítico en las diferentes esferas sociales, incluido el sector educativo. De esta manera, se pretende avanzar en la producción teórica y metodológica, al igual que en la participación en discusiones y reflexiones que involucren a la comunidad académica de la Chorrera y de Bogotá en temáticas relacionadas con el estudio de concepciones sobre biodiversidad, la formación de docentes, la diversidad cultural y sus implicaciones para la enseñanza de las ciencias en Colombia.

## Desarrollo metodológico

La metodología empleada es de carácter cualitativo-interpretativo, permite hacer un abordaje epistemológico diferente al propuesto por el positivismo, en torno a las formas de construir el conocimiento sustentado en las relaciones entre el sujeto cognoscente, el sujeto conocido y el contexto, que busca aproximarse al universo interpretativo del otro (Geertz, 1989; Vasilachis, 2009; Molina, 2002). Se realizaron entrevistas extensas a 10 profesores en formación inicial de Bogotá y La Chorrera (Amazonas). Estas entrevistas son semiestructuradas y se organizaron en torno a situaciones que fueron presentadas a los docentes en formación **a quienes se les nombrará con seudónimos para proteger su confidencialidad.**

El diseño de estas tres situaciones se fundamentó en cuatro aspectos (históricos, educativos, culturales y políticos) con base en la revisión de antecedentes y el acontecer del país, que permiten discutir y analizar relaciones entre diversidad cultural y biodiversidad con la enseñanza de las ciencias (Molina y Utges, 2011; Molina et al., 2009). La metodología contempló varias etapas: elaboración del protocolo, diseño de la entrevista, validación por expertos y entrevista piloto. Así mismo, se contó previamente con la aprobación por parte de la organización indígena Azicatch, para adelantar la investigación doctoral con estudiantes indígenas de la etnia uitoto y entablar el diálogo con sabedores y diferentes miembros de la comunidad; posteriormente se desarrollaron entrevistas en profundidad y el diario de campo, los cuales aportaron en la triangulación de instrumentos. La fase de campo se llevó a cabo durante el periodo comprendido entre el 2012 y el 2013. La interpretación de las entrevistas se realizó con el apoyo del software Atlas-Ti en la elaboración de categorías-familias y establecimiento de relaciones, comparaciones y contrastes

con las visiones aportadas por los entrevistados y la emergencia de categorías. Una vez adelantada la sistematización de la información a través de la codificación y asignación de familias se consolidaron los datos.

Cada entrevista fue grabada en audio con el consentimiento informado de cada uno de los participantes, aclarando la importancia de sus respuestas y el uso de las mismas para fines únicamente investigativos. Posteriormente se transcribieron las entrevistas haciendo uso de las normas API, en las que se resaltan los aspectos fonéticos que sirven para los procedimientos posteriores de análisis de discurso y análisis de contenido. Entre estos se destacan la prolongación de la voz, aumento o disminución de la velocidad de diálogo, así como aumento o velocidad del tono o volumen de la voz, duda, pausa pequeña, pregunta, sorpresa, entre muchas otras.

## Posturas de los docentes en formación inicial frente a las situaciones planteadas

### *Situación 1: Configuración de los conocimientos en el espacio cultural*

En la situación 1 (ver anexo), el docente en formación Fernando le otorga validez al conocimiento de las plantas medicinales por el uso dado desde sus ancestros en el tratamiento de dolencias y diferente tipo de enfermedades. Se puede hablar de lo anterior porque su cultura posee un sistema educativo propio basado en escenarios de aprendizaje como son la maloca, la chagra, el río y la selva que le permiten a Fernando conocer algunos aspectos generales de la medicina ancestral como parte de sus principios de vida, derivado de un conocimiento sofisticado de la diversidad y clasificación de las diferentes formas de vida, haciendo de las plantas un eje de conocimiento acerca de sus características y propiedades; sin embargo, se precisa que la curación no solo la produce la planta desde su *materialidad*, sino también interviene la oración que se realiza para tratar las enfermedades expresando un estrecho vínculo entre lo humano, lo natural y lo espiritual.

Este conocimiento se ha configurado históricamente desde el clan, y el “mayor” o “sabedor” es quien condensa este conocimiento y quien está en disposición de enseñar desde la experiencia directa como parte de su conocimiento empírico. Así, Fernando dice al respecto: “a raíz de la misma vivencia de los mayores de las curaciones, las plantas las llevamos utilizando para tales y tales para el dolor, mientras uno va mirando es parte de nuestros conocimientos”. Es claro, según este relato, el diario de campo y el Plan de vida de los pueblos de la

coca, el tabaco y la yuca (Azicatch, 2007), que el sistema educativo propio prevé el conocimiento del sabedor, la observación, la capacidad de escuchar, preguntar y practicar como parte de la experiencia propia que constituye la base de su aprendizaje.

El mantenimiento de este conocimiento también parte del interés de los jóvenes por aprender, por acercarse a los escenarios de aprendizaje nombrados, que les permite apropiarse un conocimiento medicinal que se mantiene a pesar del etnocidio del que fueron objeto por la cauchería hace un siglo: “pues nosotros somos, después del genocidio los que sobrevivimos de nuestros abuelos [...] pues sí, imagínese toda esa situación tan grave! y no logró que se perdiera muchas cosas, nuestros propios conocimientos”.

La situación narrada por Fernando ofreció la oportunidad para desarrollar un amplio diálogo que puso en evidencia la postura propuesta por el pluralismo epistemológico (Cobern y Loving, 2001; León Olivé, 2011), al reconocer la importancia de los dos conocimientos el ancestral y el conocimiento occidental como oportunidad y potencialidad. Esta comunidad tiene una conciencia de tal relación, así Fernando nos dice:

También hemos seguido yendo a las escuelas a aprender el conocimiento de occidente, [...] ¡porque tampoco solo es la tradición! porque vamos a descuidar parte importante de relaciónanos con otras personas, entonces la idea es coger lo de acá para nosotros interactuar con otras personas, hablar con ellos pero también coger lo de afuera, e ir aprendiendo a conocer y generar otra propuesta de vida, uno no puede estar aislado.

También plantea este docente en formación que la manera en que es valorada la biodiversidad por parte de Occidente difiere de como lo hace su cultura; Occidente a través de la ruptura ontológica con la naturaleza (entendida como lo no humano) (Latour, 2001; Descola, 2012), a diferencia de la cultura uitoto quienes estrechan la relación entre lo humano y lo no humano como una unidad ontológica que les permite valorar sin una idea de subordinación y dominio:

Occidente mira la naturaleza no como el espacio que llevamos prestado para beneficio de uno, sino él lo generará para otras cosas, para explotar hasta acabar, y él no se acuerda que está destruyendo [...] se valora distinto, porque para nosotros la tierra es nuestra madre, tenemos que hacer uso con mucho cuidado, pues lo puedo utilizar, ¡pero así a gran escala no!.

Sara, una docente en formación, también le otorga validez al conocimiento de plantas medicinales y su funcionalidad, al señalar que este conocimiento deviene de sus ancestros quienes fueron campesinos, con un conocimiento empírico que les permitió dar tratamiento a cierto tipo de dolencias, conocimientos que fueron transmitidos a sus padres como parte de la tradición oral, por lo que anota:

Eso ha sido como un conocimiento tradicional, que se ha generado por parte de las dos familias, digamos en este caso la de mi mamá y la de mi papá, por las experiencias y por lo que mis abuelos vivieron en el campo, entonces ellos utilizaban como más ese tipo de plantas para curar algunas dolencias.

Así mismo, ella señala que prefiere optar en ciertos casos por el uso de estas plantas medicinales al considerar que son mejores a los medicamentos fabricados por las industrias farmacéuticas y las consecuencias que pueden derivarse de estos:

Pues cuando uno presenta algún tipo de dolor u otra cosa, debido a la carrera que uno estudia, y por las consecuencias que uno conoce, generalmente uno no recurre a las medicinas, a los medicamentos, de las farmacias, sino uno recurre más a lo natural.

Estos conocimientos le permiten tomar decisiones respecto al cuidado de la salud.

Finalmente, Sara señala las diferencias en las formas de valorar la biodiversidad por parte de las culturas anglosajonas y las culturas locales argumentando que las primeras ven en la biodiversidad y la naturaleza un recurso para explotar y mercantilizar, produciendo destrucción, por lo que en su narración emerge la ruptura ontológica, que separa a la naturaleza de los humanos y las asume como entidades ontológicas independientes, además de expresar la subordinación de la naturaleza y el territorio por parte de los países llamados desarrollados, como anota:

Digamos que el pensamiento de los países desarrollados es que como tal se dé una producción, una economía, un mercado y eso los lleva a intervenir sobre los países subdesarrollados como lo es el caso de Colombia y los puede llevar como a una explotación de recursos y en algunos casos a su destrucción.

En tal sentido, se evidencia una problemática que deviene del proyecto de la modernidad al producir una ruptura ontológica y epistemológica que genera dualismos y objetiva a la naturaleza para conocer, orde-

nar, apropiar, dominar y mercantilizar la vida desde el periodo colonial y que se renueva mediante prácticas de intervención y mercado que penetran desde los países del norte hacia los países del sur.

Sin embargo, Sara presenta una polaridad en su apreciación al señalar que si bien las culturas europea y la estadounidense han intervenido la naturaleza desde una idea de subordinación y dominio, no se puede generalizar puesto que para ella una autoridad científica como Charles Darwin de origen anglosajón, ha contribuido con la formulación de su teoría evolutiva al conocimiento del origen y diversidad de las especies, como señala:

No hay que generalizar, no, por algo de Inglaterra salió Charles Darwin y a partir de todo el viaje y todo ese recorrido que hizo para... para la publicación de su libro, eh... pues también intervino en ese conocimiento que se da, sobre el origen de la diversidad.

Este conocimiento es considerado por Sara como la producción de un genio que de acuerdo con su contexto cultural, su recorrido por el mundo y su agudeza en la observación de las especies, le permiten elaborar un conocimiento acerca del origen de la diversidad biológica.

### ***Situación 2: Tensión entre lo que se entiende por biodiversidad desde la Convención de Diversidad Biológica (Río, 1992) y la visión de los pueblos amerindios (Wayuu)***

El docente en formación Fernando comparte la visión del pueblo wayuu y la de muchos pueblos amerindios al considerar que la definición de biodiversidad aportada por Occidente es limitada, por centrarse únicamente en lo vivo, dejando por fuera el agua, las rocas, que también poseen vida, así, desde su cosmovisión, “todo tiene espíritu” como una continuidad, que forma parte de la unidad ontológica, como señala:

Pues la convención de diversidad biológica, ¡lo que no es indígena siempre tiende a hablar de negocio!, ¿cierto?, desde ahí va a tener un costo diferente lo que tenemos nosotros, en ese sentido, pues se ve claro que para nosotros y los wayuu todo tiene espíritu, todo tiene vida, todo está interrelacionado, todo está en función del otro, ¿cierto?, pero desde lo occidental tienen un discurso sobre biodiversidad, con unos intereses económicos y políticos.

Además, en su postura hace una crítica a la forma como Occidente significa la biodiversidad, la cual está impregnada de intereses políticos y económicos, que vislumbra relaciones de poder y asimetría de los conocimientos.

Entonces, para la etnia uitoto todo lo que tiene vida debería ser considerado como parte de la biodiversidad. Desde esta perspectiva, toma distancia del concepto de biodiversidad occidental al considerarlo como un concepto impuesto que solo tiene en cuenta lo vivo, razón por la que hace referencia a la diversidad de la vida como “Madre Tierra”, así anota:

Estamos contentos con los animales, estamos contentos con las plantas, nos provee muchas cosas, por lo que digo biodiversidad para nosotros no sería solo del término, sino sería otra cosa, la podríamos definir desde un concepto propio, porque es un concepto impuesto [...] ¡es la Madre Tierra!, la Madre Tierra, como un concepto colectivo, porque es la que engendra todo.

Esta concepción permite afirmar la diferencia y plantear un término más incluyente y lleno de significado y sentido dentro de su contexto cultural, el cual permite mantener la coherencia de la unidad ontológica (naturaleza-humanidad-espiritualidad), su epistemología (el sistema de conocimiento que la crea) y su ética del cuidado, que confronta el concepto occidental.

La posición de Sara respecto a la situación 2, muestra un reconocimiento de las dos perspectivas para significar la biodiversidad, sin embargo, antepone su formación académica que le permite evocar las discusiones acerca de ¿qué es lo vivo? y ¿qué es la vida?, en el aula universitaria, por lo que expresa “Tal vez, los biólogos pensamos más como desde la parte académica y la parte de la definición y de qué es lo vivo, aunque también está la discusión de ¿qué es lo vivo?, ¿qué es la vida?”. Al respecto, comparte la definición aportada por el Convenio de Diversidad Biológica (1992) al estar en correspondencia con el conocimiento científico de la biología que ha hecho parte de su formación como estudiante de la Licenciatura en Biología.

De acuerdo con lo anterior, Sara afirma: “Tal vez nosotros no podemos decir, bueno, ¡una roca está viva! Pero no desconocemos, eh, toda la parte que la ha llevado a su formación, ya sea una roca ígnea, una roca metamórfica”. Al respecto, se manifiesta un etnocentrismo epistemológico que busca explicar el objeto, en este caso *la roca*, desde su origen y clasificación, apelando a los conocimientos científicos que le permiten reafirmar su postura. Así mismo, la docente en formación establece una distinción entre los seres vivos como entidades

ontológicas diferenciadas y los demás componentes de la naturaleza, ocupándose de demarcar la idea de roca desde la visión científica.

De otra parte, Sara considera que la biodiversidad puede ser enseñada desde edades tempranas tomando como ejemplo algunos animales que pueden hacer parte de la cotidianidad de los estudiantes ciudadanos y trasladarlos al contexto del aula para explicar la biodiversidad desde la perspectiva evolutiva, como anota:

Estrategias didácticas o metodológicas, como se quiera llamar, eh se puede llegar a tener, no se, un organismo, pongo yo el caso de un caracol, entonces bueno este caracol, como especie tuvo todo un proceso evolutivo si y este caracol ahí donde usted lo ve, tiene un ancestro común como nosotros.

Se reafirma la idea de enseñar la biodiversidad desde teorías científicas que le permiten abordar las categorías de organismo y especie, a partir de la perspectiva evolutiva como punto de partida y de llegada.

### ***Situación 3: Miradas acerca de la enseñanza de la Biodiversidad en el contexto socio-político***

De acuerdo con la situación planteada (ver anexo), Fernando estima que para la enseñanza de la biodiversidad, es importante trabajar tanto la idea del herbario como la inclusión de los saberes locales, así expresa:

Pues lo del herbario es una buena propuesta ¿no?, porque considero que en el herbario se van a recuperar muchas plantas y medicinales, y se va por lo menos a tener presente que existen, ¿cierto?, [...] sería bueno en el primero también tener en cuenta los saberes locales.

Así mismo, Fernando le otorga validez a los conocimientos locales, afirmando que estos conocimientos son los que han permitido concebir la biodiversidad como un estrecho vínculo expresado en una diversidad biocultural, al igual que en el cuidado de la vida como naturaleza producida: “entonces es ahí, lo importante, que él va a tener en cuenta los saberes locales que es lo que pues hasta ahora ha demostrado, que con esos saberes se mantiene la biodiversidad”.

Aunque para Fernando el tema de la Expedición Botánica y el trabajo de Mutis no le es muy cercano, estima importante desarrollar una expedición con los niños/as para conocer la diversidad de plantas y la naturaleza en general, planteando dos contextos para la enseñanza

como son el contexto de la selva y el de la ciudad, en los que advierte una diferenciación frente a las formas en que los niños/as se relacionan y conocen la naturaleza; así, Fernando supone que los niños/as de ciudad tienen una mayor curiosidad por el conocimiento de las plantas, mientras que a los niños/as del contexto rural selvático les resulta un lugar común, al formar parte de su cotidianidad: “Yo pienso que al niño de la ciudad le causa más impresión, más curiosidad, las plantas, pero para el de acá es lo normalito, que él diariamente ve acá, pero motivándolo y sensibilizándolo, creo que se contagie la misma actitud que tiene el niño de ciudad”.

Por su parte, Sara considera que la enseñanza de la biodiversidad en el aula debe desarrollar a profundidad las competencias de los escolares, por lo que su postura la traslada a las propuestas que hacen los estudiantes de práctica en las que reconoce su aporte a la formación del estudiante y a su aprendizaje, sin embargo, advierte que no son suficientes, dado que estas estrategias difícilmente pueden desarrollar conjuntamente las competencias propositivas, argumentativas e interpretativas en las unidades didácticas:

Debe haber competencias interpretativas, argumentativas y propositivas, para los dos casos, eh, yo digo que debería hacerse como un abordaje más profundo de las competencias en las dos unidades didácticas, porque si tú haces una colección de plantas tienes la oportunidad de incluir y reconocer parte de la diversidad biológica pero no se cumplirían todos los estándares, al igual no significa que porque no se cumplan los estándares, no haya un aprendizaje.

Así mismo, Sara estima que los aprendizajes acerca de la biodiversidad deben contemplar un conocimiento experiencial, para que los niños/as puedan lograr un aprendizaje significativo acerca de la biodiversidad.

## Modelo de la entrevista del docente en formación Fernando

La caracterización de la concepción de biodiversidad desde la perspectiva de la diversidad cultural y la enseñanza de la biología con Fernando nos lleva a considerar que la forma de nombrar la diversidad de la vida para vincular lo material y lo espiritual es *Madre Tierra*, que en uitoto representa a *Monifue Buinaiño*, este nombrar comprende la emergencia de las dimensiones ontológica y ética junto con las dimensiones epistémica, histórica, educativa y cultural que integran y complejizan esta concepción. Si bien en el pensamiento uitoto todo

se encuentra integrado, para efectos del estudio comparativo se presentarán los resultados en clave de dimensiones (gráfico 2).

### Dimensión educativa

La dimensión educativa es caracterizada por Fernando, a partir de lo cognitivo, el conocimiento escolar, el aprendizaje y la enseñanza.

**Lo cognitivo:** a) El contexto cultural proporciona a los estudiantes indígenas un escenario de aprendizaje a través de las experiencias directas, la observación y el conocimiento de los mayores, al configurar un conocimiento de la diversidad de la vida, de las funciones e interacciones como un todo integrado. b) Las condiciones del contexto propio, y la misma escuela, son constitutivos del aprendizaje. c) Su conocimiento de la dinámica de la selva les permite tener un conocimiento relacional e integrado que les ha llevado a construir un calendario etno-ecológico, el cual vincula el origen de lo humano, las relaciones y funciones de las diferentes formas de vida, el tiempo y su dinámica durante el ciclo anual, los periodos de siembra y caza, las practicas rituales y ceremoniales, como expresión del conocimiento sofisticado que les permite mantener y armonizar las relaciones a través de la palabra entre la naturaleza, lo humano y lo espiritual.

**Conocimiento escolar:** (a) El conocimiento escolar se entiende como un espacio de articulación de los conocimientos científicos y los conocimientos ancestrales que debe permitir la comunicación y el cruce de fronteras, desde una perspectiva dialogante y simétrica de los conocimientos acerca de la diversidad de la vida. b) Las experiencias empíricas relacionadas con las plantas medicinales pueden ser comprendidas desde el conocimiento científico y el conocimiento ancestral para el cuidado de la salud, como una forma de conocer en parte la diversidad de la vida. c) La práctica educativa debe reconocer las diversidades epistémicas de los estudiantes quienes son portadores de conocimientos de sus culturas de base y su interacción permanente con la diversidad de la vida. d) La universalización del conocimiento y la homogenización de las pruebas de Estado deben replantearse y empezar a incluir los conocimientos locales. e) Se expresa una tensión entre el centro y la periferia al señalar la diferenciación entre lo que se enseña en el contexto rural y en el contexto urbano. f) Las pruebas de Estado se constituyen en mecanismo de medición de conocimientos y factor de selección y/o exclusión para acceder a la educación superior.

**En relación con el aprendizaje y la diversidad cultural:** a) Las culturas tienen un papel educativo para que las



nuevas generaciones aprendan los conocimientos propios, así se enuncian los cuatro escenarios de aprendizaje (la maloca, la chagra, el río y la selva), y se resalta el papel de las autoridades e instituciones que intervienen en dicho proceso. b) Se manifiesta la necesidad de incorporar los contextos culturales en los sistemas educativos regional y nacional para lograr una articulación y un aprendizaje desde la interculturalidad. c) El conocimiento ancestral se aprende a través del mayor, quien condensa el conocimiento ancestral. El aprendizaje debe partir desde la voluntad, siguiendo reglas que se han instituido al interior del clan, además de mantener el compromiso de cuidar el conocimiento ancestral. d) Existen aprendizajes situados al señalar que la lengua y la especificidad de ciertos conocimientos propios deben ser aprendidos en el contexto sociocultural uitoto, haciendo de la maloca una de las instituciones para tal propósito y a su vez señala a la universidad como depositaria del conocimiento occidental que aporta al proceso de aprendizaje.

**La enseñanza:** Propone establecer puentes entre conocimientos científicos y los conocimientos locales para la enseñanza de la biodiversidad. a) El maestro puede vincular los conocimientos científicos y los conocimientos locales respecto al origen, las funciones e interrelaciones entre las diversas formas de vida. b) La implementación de ciertas estrategias educativas pueden permitir el establecimiento de puentes entre el conocimiento occidental y los conocimientos locales, al respecto toma como ejemplo las formas de clasificar la naturaleza. c) Se plantea la necesidad de actualización de los profesores y la implementación de estrategias de innovación en la enseñanza de las ciencias.

## Dimensión histórica

La diversidad cultural desde la perspectiva histórica le permite hablar a Fernando del origen de la diversidad de la vida y, de otra parte, de las desigualdades entre el centro y la periferia, desigualdad del Estado hacia los contextos locales, desigualdad del conocimiento, desigualdades didácticas y del etnocidio como acontecimiento de violencia que forma parte de la memoria cultural de las etnias que habitan la Chorrera, Amazonas. De igual forma, en esta dimensión la desigualdad no solo confronta la diversidad cultural, sino que también involucra a la naturaleza como otredad.

**Conocimiento ancestral:** El docente en formación aborda como perspectiva histórica el mito, aunque expresa su desacuerdo con el término y la forma como es significado por Occidente, porque para la etnia uitoto el mito es real y se constituye en parte de la sistema-

tización de su historia. Así la Madre Tierra o Monifue Buinaño, simboliza a la que engendra vida por lo que es sagrada y debe ser cuidada por el conocimiento del uitoto como principio.

**Desigualdad centro-periferia:** Fernando señala la desigualdad como un componente histórico que revela el choque de las culturas occidental y las amerindias desde el periodo colonial. Estas desigualdades que inferiorizan a las culturas étnicas y hacen de la naturaleza un objeto de conocimiento para dominar y explotar están en contravía de sus principios y la ley de vida, por lo que se pregunta si siempre estarán en condición de cuidar la diversidad de la vida, dadas las intervenciones que han impactado la diversidad biocultural y han profundizado la desigualdad social (Santos, 2009; Ulloa, 2004; Escobar, 1999).

**Desigualdad Estado-contexto local:** Para Fernando, las pruebas de Estado privilegian una forma de conocimiento universal y no involucran aquello que los estudiantes saben desarrollar en el contexto local, razón por la que no se logra obtener una aprobación satisfactoria en estas evaluaciones por parte de los grupos minoritarios. Ante esta situación que genera desigualdad propone considerar los conocimientos y contextos locales para que sean incluidos en las pruebas de Estado, siendo ejemplo de ello su conocimiento ecológico ancestral.

**Desigualdades didácticas:** Las diferencias percibidas entre la didáctica de la periferia y la de los centros económicos y políticos se deben a las exigencias y las posibilidades de actualización de los profesores de la ciudad, frente a la escasa actualización de los profesores en el sector rural. De igual forma, Fernando reitera la importancia de reconocer los conocimientos ancestrales sobre las plantas medicinales y su inclusión en la enseñanza de las ciencias de la naturaleza.

**Violencia y memoria:** Las desigualdades se han configurado desde el periodo colonial, cuando Occidente hizo de los pueblos amerindios el lugar de la inferioridad, y de la naturaleza un objeto de conocimiento fundado en la perspectiva clasificatoria de lo natural y lo social junto con prácticas de explotación y apropiación que se intensificarían a causa de la cauchería. Este hecho forma parte de su memoria histórica y colectiva y se reconoce como uno de los mayores etnocidios y que llevó a un punto crítico el mantenimiento de la diversidad cultural de esta zona, los dialectos, sus conocimientos y el manejo de la selva.

## Dimensión política

Los aspectos que están implicados en la concepción de biodiversidad desde la diversidad cultural son entendidos así:

**Política pública y contextos rurales:** Se presenta una polaridad entre las políticas relacionadas con el sistema educativo y los conocimientos propios, así como el cuestionamiento de las pruebas de Estado que privilegian los conocimientos universales y dejan por fuera las realidades de los contextos locales, asunto que lleva a proponer la modificación de las políticas de evaluación en función de la inclusión de los conocimientos locales orientados a las regiones.

**Globalización local-global:** Existe una tensión entre las culturas locales y el occidente global, respecto a las formas de concebir y relacionarse con la diversidad de la vida. Así, para Occidente la biodiversidad es un recurso a dominar, explotar y mercantilizar, haciendo de estas prácticas mecanismos de marginación de los pueblos, destrucción de la biodiversidad, y aumento de la pobreza, mirada que contrasta con el uitoto en su interés por mantener el conocimiento ancestral, las formas de organización y las prácticas culturales del cuidado de la vida, frente a las presiones económicas y políticas de Occidente, situación que lleva a preguntarse: ¿Conservar para quién?, y ¿conservar para qué?.

## Dimensión ética

La emergencia de la dimensión ética comprende aspectos como ética y diversidad de la vida; cuidado de la biodiversidad, otredad, ética y conocimientos.

**Ética y diversidad de la vida:** La diversidad de la vida representada por la madre naturaleza o madre de abundancia, como fuente de diversidad y alimento, es valorada por la etnia al considerar la vida dotada de espíritu que se constituye en fundamento y regulación de sus prácticas. Desde el origen se plantea una relación de igualdad entre la naturaleza, lo humano y lo espiritual, y en esta interacción se teje un conocimiento colectivo que revalida las relaciones entre humanos y no humanos, e involucra el conocimiento ecológico ancestral, el cuidado de la salud, el alimento y abrigo, además de contribuir en el mantenimiento de la naturaleza a través de la chagra que imita la selva y aporta en su diversidad.

**Cuidado de la diversidad de la vida:** Desde el ethos uitoto y el rol de ser maestro, se plantea como principio la protección de la vida humana y hacer un manejo adecuado de la naturaleza, que se enseña desde el núcleo familiar, el clan y la ley de vida. De igual forma, debe

proyectarse en el contexto escolar como vínculo de dos proyectos culturales (local y occidental) frente a la valoración y cuidado de la diversidad de la vida.

**Otredad y prácticas de cuidado:** El cuidado de la vida humana comienza desde el vientre y a lo largo de la existencia, proceso que es acompañado por el conocimiento de los mayores, y de las mujeres que expresan la unidad entre materialidad y espiritualidad.

**Ética y conocimientos, conservar la tradición:** Cuidar la vida humana también conlleva a cuidar el conocimiento ancestral, por lo que se plantea la relevancia de fortalecer lo propio y mantener la tradición, a través del dialogo intergeneracional que mantenga el vínculo entre los jóvenes y los mayores, al reconocer que la cultura occidental ha penetrado y en algunos casos ha generado alienación y erosión de los conocimientos ancestrales.

## Dimensión cultural

La perspectiva cultural permite visibilizar la relación biocultural y la interculturalidad como reconocimiento de la diversidad cultural y el establecimiento de puentes entre diferentes (conocimientos occidentales y locales).

**Relación biocultural:** El complejo biológico-cultural muestra el vínculo entre estas dos diversidades, así el conocimiento que se tiene de la selva, de las plantas, de sus propiedades medicinales, y su importancia en el cuidado de la salud, junto con el conocimiento ecológico ancestral, para hacer un manejo regulado de la selva, se han configurado históricamente producto de la interacción milenaria con el ambiente amazónico. Conocimientos que han aportado a la conservación de la diversidad biocultural.

**Interculturalidad:** El reconocimiento de diversidad cultural en el contexto amazónico permite reafirmar la diferencia con Occidente y plantear la incorporación de los conocimientos que se tienen de la naturaleza en el contexto escolar. Debe considerarse en la enseñanza de las ciencias el diálogo de conocimientos de forma simétrica, donde el maestro sea mediador entre los conocimientos occidentales y locales, enfatizando que los conocimientos de la cultura uitoto han favorecido el cuidado de la biodiversidad.

## Dimensión ontológica

La dimensión ontológica emerge de la cosmovisión que interrelaciona la naturaleza, lo humano y lo espiritual de forma integral. En esta dimensión se expresa la capacidad de percibir y la hibridez entre lo material y lo espiritual.

**Capacidad de percibir:** La relación entre naturaleza y piel hace difusas las fronteras entre humanos y no humanos, se percibe el entorno en sus sonidos, aromas, colores y formas que se asumen como expresiones de la naturaleza para ser interpretadas por los humanos y simbolizadas a través de conocimiento empírico como el canto de las ranas, el momento de siembra, anticipar la lluvia, entre otros.

**Hibridez entre lo material y lo espiritual:** La hibridez se enuncia a través del vínculo entre materialidad y espiritualidad, todo tiene espíritu en esta cosmovisión, como se expresa en las diferentes prácticas del cuidado de la vida humana, siendo ejemplo de ella el cuidado de la salud, así el conocimiento de las plantas medicinales aportan al tratamiento de las enfermedades, pero es la oración que vincula el mundo material con el espiritual, la que permite la curación. En este pensamiento no hay ruptura ontológica, la naturaleza, lo humano y lo espiritual constituyen una unidad que es transversal a la cultura.

## Diversidad epistémica

La dimensión epistémica involucra las diversidades epistémicas, la validez, las formas de conocimiento y las fuentes de conocimiento.

En cuanto a la validez de los diferentes tipos de conocimiento se encuentra que estos deben ser tratados en contextos situacionales como es el caso de los conocimientos ancestrales respecto a los mitos que para la cultura uitoto son reales y constituyen su historia, por lo que deben ser tratados en la maloca como recinto del conocimiento. Mientras que el conocimiento científico que es enseñado en la universidad ha sido validado por la comunidad científica y visibilizado por la academia, así, cada conocimiento cuenta con unas instituciones, un colectivo y unas prácticas que lo validan.

Hay conocimientos que funcionan para las necesidades de los grupos que los emplean y que pueden ser socializados en parte en el aula y complementados por la ciencia como es el caso de la medicina ancestral y la medicina occidental, al tratar las enfermedades de la comunidad de manera complementaria. Conocimientos y observaciones realizadas por la etnia acerca de procesos ecológicos de la selva les permite condensarlos en un calendario etno-ecológico, para hacer un manejo del

tiempo, de la selva, del río y de la chagra y organizar sus prácticas culturales. Estos conocimientos son materia de interés por parte de Occidente.

Con respecto al reconocimiento de diferentes formas de conocimiento se plantea: a) El conocimiento ancestral que constituye su acervo cultural implica un conocimiento holístico de la naturaleza, lo humano y lo espiritual, estrechamente relacionado con el uso y manejo de los ecosistemas locales. b) Respecto a las relaciones entre los conocimientos occidental y ancestral, Fernando asume una postura crítica en relación con la visión científicista que es privilegiada en las instituciones educativas y las pruebas de Estado, situación que ha invisibilizado los conocimientos propios. c) Reconoce que es necesario tener en cuenta también la experiencia de los niños y niñas con el medio natural para comprender lo que dicen y establecer puentes con el conocimiento científico que se enseña en la escuela.

Las fuentes de conocimiento son valoradas de forma plural al considerar todo tipo de experiencias y diversos tipos de conocimientos, que sirven como puente para evitar el aislamiento, entablar un diálogo de saberes y fortalecer la cultura, además de dinamizar el conocimiento. Por último, Fernando considera que el conocimiento escolar se puede configurar a partir de las diferentes fuentes de conocimiento, como el ancestral con los mayores o sabedores, los padres de familia, así como el de los maestros y la Internet, acompañado de la escucha, la observación y la puesta en práctica de estos conocimientos.

## Modelo de la entrevista de la docente en formación Sara

La caracterización de la concepción de biodiversidad desde la perspectiva de la diversidad cultural y la enseñanza de la biología con Sara, nos lleva a considerar que la forma de nombrar la biodiversidad es a través de la expresión *variabilidad-relaciones* de lo vivo. Este nombrar comprende la emergencia de las dimensiones ética y epistémica junto con las dimensiones histórica, educativa y cultural que integran y complejizan esta concepción (gráfico 1).

### Dimensión histórica

**Conocimiento científico:** La docente en formación, Sara, aborda una perspectiva histórica del conocimiento científico para hablar de la biodiversidad, a partir de la teoría de la evolución elaborada por el científico Inglés Charles Darwin, lo que le permite mostrar cómo esta

teoría puede explicar el origen y la diversidad biológica y cómo ha influido en la sociedad. De igual forma, reconoce el trabajo de José Celestino Mutis al considerarlo un científico que aportó al conocimiento de la diversidad en flora y fauna de lo que actualmente representa el territorio colombiano. De esta forma, establece una relación entre contexto cultural y ciencia, por lo que expresa que la ciencia no está ajena al contexto local, la cotidianidad y la sociedad. En este relato, los conocimientos ancestrales y empíricos del país poco son considerados por no formar parte de la ciencia occidental, sin embargo, Sara plantea que todos los estudiantes tienen las potencialidades para llegar a ser científicos.

En cuanto a las desigualdades, la docente en formación se refiere a las relacionadas con la oferta educativa y la calidad de la educación, señalando en la implementación de competencias, la oportunidad para el mejoramiento de los procesos educativos en ciencias y que el país pueda contar con estudiantes alfabetizados científicamente y constituirse en semillero de futuros científicos.

## Dimensión educativa

La dimensión educativa es caracterizada por Sara, a partir de lo cognitivo, el conocimiento escolar, el aprendizaje y la enseñanza.

**En lo cognitivo:** La diversidad cultural también contempla una diversidad cognitiva que complejiza la labor docente, al respecto Sara plantea considerar los conocimientos de los estudiantes concibiéndolos como ideas previas que se han configurado en los contextos culturales y la información proporcionada por los medios de comunicación, para ser tratados en el aula de clase, al ser parte de su aprendizaje y de su historia.

**Con relación al conocimiento escolar:** a) En el contexto de la clase es relevante indagar las concepciones de los niños y niñas acerca de la naturaleza y la diversidad, para poder establecer puentes entre sus conocimientos y el conocimiento científico. Sin embargo, se enfatiza en la necesidad de abordar la enseñanza de las ciencias desde los relatos y biografías de grandes científicos que inspiren el aprendizaje y el desarrollo de actitudes hacia la ciencia. b) El maestro no puede desligar la experiencia de los aprendices en el proceso de enseñanza, al ser sus conocimientos parte de la experiencia de vida que les permite explicar y establecer puentes con los conceptos de la ciencia.

**En el aprendizaje:** Se reconoce que a) existen aprendizajes situados en contextos culturales, como es lo rela-

tivo a las plantas medicinales y su uso a través de la tradición ancestral indígena y campesina que se transmite oralmente acompañado de las experiencias prácticas. b) El aprendizaje del estudiante puede configurarse desde diferentes fuentes de conocimiento como son su contexto cultural, su familia, los medios de comunicación que forman parte de su conocimiento y pueden articularse con el conocimiento escolar.

**En cuanto a la enseñanza:** se proponen puentes entre los saberes de los niños y niñas con los conocimientos científicos, a su vez se plantea como puente la labor del maestro y las estrategias didácticas. a) Para mejorar el aprendizaje se debe tener en cuenta los conocimientos de los estudiantes y su socialización, junto con el desarrollo de competencias relacionadas con los conocimientos científicos. b) El maestro debe ser un mediador entre los conocimientos locales de los estudiantes y el conocimiento científico. c) Las estrategias didácticas pueden servir para el establecimiento de puentes entre conocimientos e incrementar los intercambios entre saberes, de manera que el maestro pueda aportar desde su formación académica al desarrollo de actividades que viabilicen esta integración.

## Dimensión epistémica

La dimensión epistémica involucra las diversidades epistémicas, la validez, las formas de conocimiento y las fuentes de conocimiento.

**En relación a la validez y valoración de los conocimientos se encuentra que:** a) Los conocimientos de los niños y niñas que se han configurado en el contexto cultural pueden ser validados por el profesor en el aula de clase. b) Los conocimientos de la ciencia son relevantes en la formación de los estudiantes, razón por la que se debe orientar una enseñanza que no se quede en la superficialidad y promueva actitudes hacia la ciencia, además de reconocer a los grandes científicos e inspirar su formación.

**Se reconocen diferencias en las formas de conocimiento:** a) Para occidente la biodiversidad se circunscribe a los seres vivos y sus interrelaciones, mientras que para las culturas amerindias la biodiversidad comprende todas las formas de vida incluidas las rocas, por lo que se respeta esta postura, pero se toma distancia porque no puede ser explicada desde la ciencia. b) Conocer la diversidad biológica del país comprende la participación de diferentes disciplinas del conocimiento científico y de los conocimientos locales representados en los campesinos, para un diálogo intercultural que permita elaborar un inventa-

rio del país. C) se aprecia en las estrategias didácticas la posibilidad de intercambiar experiencias entre los conocimientos de los niños y niñas, la base natural y el conocimiento científico, relacionados con la biodiversidad.

**En cuanto a las fuentes de conocimiento:** a) Se reconoce una complementación de conocimientos ancestrales y científicos en el ámbito de la salud, como es el caso de la medicina alternativa que vincula el conocimiento de la biodiversidad (especialmente de las plantas medicinales), tanto de Occidente como de culturas locales, en el manejo integral de enfermedades. b) Se aceptan diferentes fuentes de conocimiento como pueden ser las de grupos étnicos, campesinos, la familia, el contexto escolar y los medios de comunicación que inciden en los aprendizajes y la configuración de conocimientos de los niños y niñas acerca de la biodiversidad, en un aula heterogénea y diversa culturalmente.

## Dimensión ética

En el dialogo emerge la dimensión ética que comprende lo ético-emocional y lo estético.

Lo ético-emocional comprende a) una relación entre los conocimientos científicos y los sentimientos hacia la biodiversidad que movilizan una ética del cuidado de las demás formas de vida. b) Cuestiona el hecho de reservar la capacidad de sentir como exclusiva de los seres humanos y lo hace extensivo a otros seres vivos. C) Hace una crítica a la idea de superioridad del hombre sobre otras formas de vida y a la visión teleológica que se puede tener del ser humano como finalidad de la evolución, razón por la que argumenta una idea de igualdad de todo el mundo viviente que conecta al humano como parte de la complejidad ecosistémica.

En relación con lo estético, se expresa que el vínculo con la biodiversidad se establece a través de la capacidad de apreciar las diferentes formas del mundo viviente, los colores y aromas junto con los procesos evolutivos que llevan a comprender la importancia de reconocer un organismo, una especie o un paisaje desde la idea de apreciación y del valor en sí misma.

## Dimensión política

Frente a las formas de relacionarse y utilizar la diversidad biológica: a) Se expresa una tensión local-global bajo formas renovadas de apropiación y subordinación de la naturaleza que devienen desde el periodo colonial y que se actualizan bajo la idea de desarrollo de los paí-

ses del norte hacia los países del sur, al hacer de la biodiversidad un recurso para explotar y mercantilizar y a su vez hacer de la minería un eje de desarrollo que impacta la conservación de la diversidad, señalando el caso del páramo de Santurbán y los intereses de capital extranjero para la extracción de oro. b) Se plantea la desigualdad socioeconómica como un aspecto que incide en los procesos de preservación de la biodiversidad entre los países del norte y los países del sur, lo que genera más inequidad. c) El pensamiento occidental eurocéntrico y norteamericano constituye un proyecto cultural de apropiación de la naturaleza y de las mentalidades:

Digamos que ese pensamiento europeo o el estadounidense que viene sobre las personas de bajos recursos, y de bajo nivel educativo eh siempre interviene en el pensamiento que tienen las personas [...] para que formen parte de estas empresas de extracción.

## Dimensión cultural

La diversidad cultural en el aula se constituye en un reto para los profesores, quienes deben contar con recursos pedagógicos que les permitan constituirse en mediadores de los conocimientos que han configurado los estudiantes en sus contextos culturales, los proporcionados por los medios de comunicación y los relacionados con la ciencia, para que se pueda aportar al proceso de aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, si bien se expresa la importancia de los diferentes conocimientos, las experiencias empíricas con la naturaleza y los intercambios culturales que se incrementan con el uso de Internet y las nuevas tecnologías, se otorga mayor relevancia al conocimiento científico acerca de la biodiversidad, junto con la imagen de ciencia y de científico a enseñar en la clase de ciencias.

## Diferentes contextos, diferentes concepciones

A través de los gráficos 1 y 2 se sintetizan los rasgos principales de las perspectivas de los dos profesores en formación. Así, el discurso de Fernando y Sara, con base en las situaciones planteadas, refleja diferencias importantes en la manera de concebir la biodiversidad desde la perspectiva de la diversidad cultural y específicamente en lo relacionado con la enseñanza de la biología y la formación de profesores.

Gráfico 1. Concepciones de la docente en formación Sara

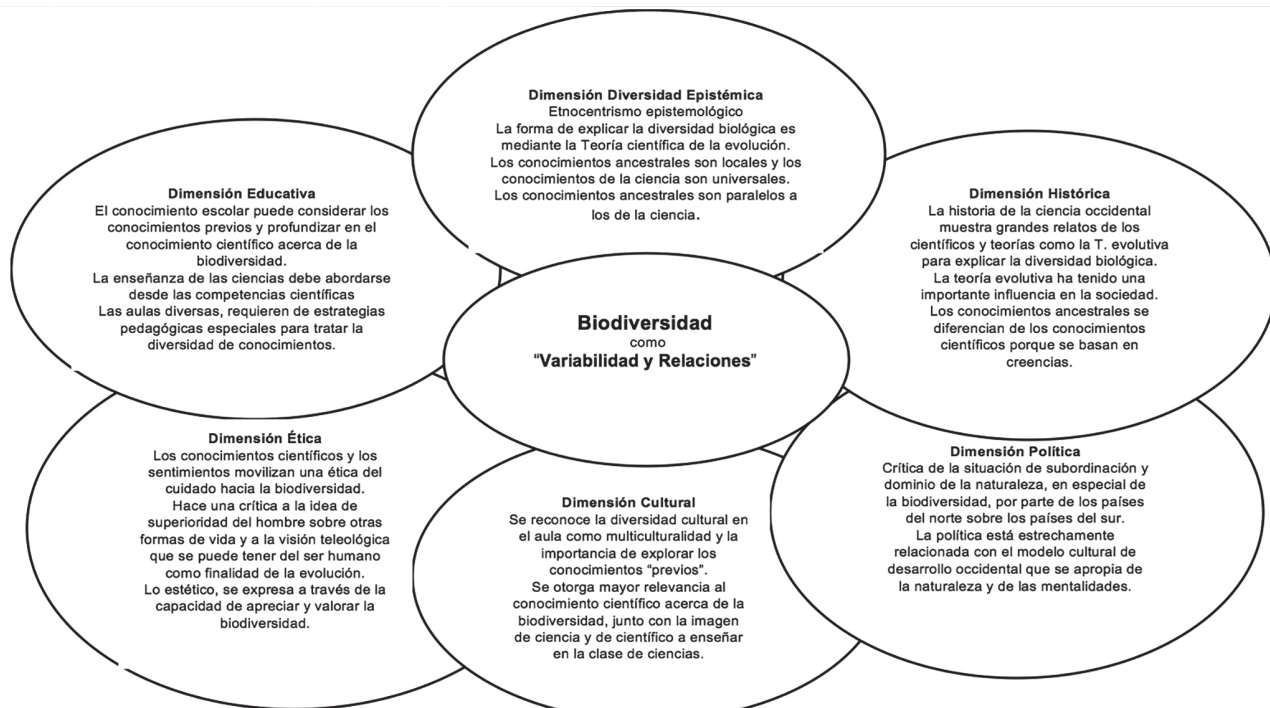


Gráfico 2. Concepciones del docente en formación Fernando



Desde el punto de vista epistémico, se observa en Sara una tendencia etnocéntrica, destacando la universalidad

de la ciencia y la teoría de la evolución como eje central para la enseñanza, al explicar el origen y la diversidad del mundo vivo. El docente en formación Fernando ofrece una perspectiva más plural al plantear que tanto el conocimiento occidental como el conocimiento uitoto pueden llevarse al aula de forma simétrica porque ambos tienen validez, además de argumentar que el conocimiento propio ha contribuido significativamente en el cuidado y manejo de la llamada biodiversidad.

Para Sara la mirada histórica tradicional de la ciencia occidental se constituye en el eje y centro de la enseñanza junto con los relatos de los grandes científicos, que pueden inspirar en los estudiantes un interés por la ciencia como es el caso del trabajo de Charles Darwin y la teoría de la evolución ampliamente aceptada. Por su parte, Fernando mantiene una tensión respecto al mito como un concepto impuesto que está en discusión, porque para la etnia uitoto este no es una fantasía como lo significa Occidente, por el contrario, el mito se constituye en la sistematización de su historia y forma parte de su realidad cultural, al ser materia de enseñanza en los escenarios propios de aprendizaje y socializados en el contexto escolar como otra forma de concebir la diversidad de la vida.

Fernando rechaza la discriminación y señala haber sido discriminado por su condición indígena en el contexto urbano. Sara no ha conocido esta situación, no ha formado parte de sus experiencias de vida. Pero ante la diversidad cultural del aula, Sara expresa la importancia de reconocer los conocimientos *previos* de los estudiantes como punto de partida para el diálogo, los intercambios culturales y el posterior desarrollo del contenido de las ciencias. Fernando, por su parte, hace énfasis en el reconocimiento de la diversidad de conocimientos y evoca su práctica pedagógica con estudiantes de diferentes etnias, en la que otorga validez a los mismos, y reafirma en su discurso la necesaria visibilización de diferentes cosmovisiones, así como posibilitar el diálogo y establecimiento de puentes con el conocimiento científico occidental de forma simétrica.

Se advierte una crítica de Fernando respecto a las pautas establecidas en el sistema educativo y en las pruebas de Estado que excluyen los conocimientos ancestrales y las realidades locales, razón por la que aboga por la inclusión de estos conocimientos relacionados con las formas de conocer y dar manejo a la naturaleza en el contexto escolar. Sara considera que se debe contar con recursos pedagógicos desde la formación docente para poder tratar la complejidad del aula diversa, así mismo, reafirma la importancia de desarrollar competencias científicas que aporten al mejoramiento de la calidad educativa.

La cultura para Fernando representa un sistema de

conocimiento que se teje colectivamente a través de la tradición oral y que en su interacción con la naturaleza ha configurado un conocimiento holístico y ecológico que permite reconocer la creatividad de la naturaleza y aportar en la producción de vida a través de la diversificación de la chagra, la recuperación de semillas, el manejo de la selva y el río, lo cual, comprende un complejo biocultural sustentado en la armonización de las relaciones entre humanos y no humanos. Para Sara, el sistema de conocimiento occidental se constituye en referente cultural, así la ciencia es vista como un marco de explicación para conocer y valorar la diversidad biológica y, a su vez, reconocer la diversidad en el aula de clase que se asume como una multiculturalidad.

Se observa en Fernando una ética del cuidado de la vida, tanto en el reconocimiento de la diversidad cultural y la diferencia como en la valoración de la diversidad de la vida, simbolizada por la Madre Naturaleza, la que engendra vida, como un todo integrado. Este vínculo entre materialidad y espiritualidad remite a las narraciones de la etnia, acerca del origen, sustentada en relaciones de igualdad entre la naturaleza, lo humano y lo espiritual. Así, el cuidado de la vida humana subyace al cuidado del conocimiento, como principio del *ethos* uitoto que regula las prácticas culturales; en tal sentido, las relaciones entre humanos y naturaleza son armonizadas a través de la palabra, la cual se amanece en obra, es decir, se lleva a la práctica, como un vínculo entre el pensamiento, el sentimiento y la acción desde el colectivo, para proteger y producir la vida. En la concepción de Sara, son los conocimientos científicos y las emociones las que movilizan una ética del cuidado de la biodiversidad. El sentido de lo estético aparece a través de la apreciación de la diversidad biológica, constituyéndose en motivo de valoración y admiración, por lo que hace una crítica a la idea de superioridad del ser humano, en su afán por apropiarse, someter, explotar y poner en riesgo la biodiversidad.

Se aprecia en Fernando una visión de continuidad entre materialidad y espiritualidad que se establece en el vínculo entre la naturaleza, lo humano y lo espiritual como unidad ontológica, al ser parte de su acervo cultural, presente en las diferentes prácticas culturales donde no hay rupturas, visión que contrasta con el proyecto cultural de la modernidad y la ruptura ontológica que plantea un mundo de dualidades. Al respecto, Sara muestra una idea de continuidad de lo vivo sustentada en los fundamentos de la ciencia y su perspectiva de la evolución, sin embargo, toma distancia respecto a la idea de considerar a la naturaleza, y en particular a las rocas, el agua, el aire como dotados de vida, dotados de espíritu.

## A manera de conclusión

Este escrito permite reconocer los diferentes aspectos que configuran las concepciones de los dos profesores en formación sobre la biodiversidad desde la perspectiva de la diversidad cultural. Analizadas desde sus contextos culturales, se observa que en ellas confluyen las tradiciones culturales, las tradiciones intelectuales, su formación académica y su práctica pedagógica. Las ideas expresadas por Sara y Fernando muestran la necesidad de plantear varios retos para la formación de profesores.

Al respecto se coincide con Ndura (2006), quien en su investigación acerca de la caracterización de las prácticas del profesorado en aulas diversas culturalmente demuestra que las experiencias y percepciones están moldeadas por los orígenes culturales tanto de maestros como de estudiantes y puede producir tensiones en el proceso formativo por el choque de culturas.

Otro aporte del análisis de los dos casos es que la noción de biodiversidad cambia para convertirse en términos más auténticos de cada cultura, así, las formas de entender la biodiversidad, en el caso de Sara, como *variabilidad, relaciones de lo vivo*, en concordancia con la visión occidental; y la manera en que Fernando habla de *Madre Naturaleza* como representación de la abundancia y la producción creativa de la vida, nos muestra que cada una de estas visiones está estrechamente articuladas con las formas de vivir y relacionarse con la naturaleza, como también lo encuentran en su investigación Aikenhead y Ogawa (2007), al explorar las ideas de naturaleza en tres culturas diferenciadas. Por tanto, estas concepciones representan desafíos en los procesos de formación de profesores inherentes a la construcción de un mundo más plural.

El presente trabajo sugiere una reflexión de las perspectivas universalistas, que operan bajo la visión estándar de la ciencia, para empezar a dar apertura a una educación que promueva el diálogo e involucre varios sistemas de conocimientos como el de la cultura uitoto que muestra por qué se ha mantenido y aportado al cuidado de la vida humana y a todas las formas de vida, en una relación biocultural milenaria, a pesar de la violencia y el etnocidio al que fueron sometidos. Esta diversidad biocultural (Cooks, 2006; Maffi, 2005; Toledo y Barrera, 2008) sugiere la importancia de la diversidad cultural en el manejo, diversificación y el cuidado de la biodiversidad, situación que ha permitido identificar los centros de mayor diversidad biocultural en el planeta, siendo uno de ellos el Amazonas donde se adelantó parte de esta investigación.

Se coincide con Molina y Utges (2011), quienes realizan un estudio de las concepciones de los profesores de ciencias acerca de la diversidad cultural en el contexto escolar y sus prácticas, logrando establecer que la formación científica obtenida está relacionada con la capacidad de centrarse y descentrarse de las visiones occidentales del conocimiento científico, aunque en nuestra investigación, adicional a ello, se encuentra que también estas capacidades están asociadas con los contextos y orígenes culturales, como claramente se evidencia con Fernando.

Los docentes en formación plantean la posibilidad de tender puentes entre los conocimientos ancestrales y occidentales. Al respecto, aparecen tres categorías como son la del maestro mediador, las estrategias de enseñanza y el propio programa de formación, aspectos que pueden ser objeto de investigación y aportar a los procesos de formación de profesores de ciencias y específicamente de biología.

Los resultados muestran la necesidad de generar una conciencia intercultural en los procesos de formación de profesores, como lo plantean Yuen (2009); Molina y Utges (2011), para la construcción de un conocimiento plural en aulas culturalmente diversas y, a su vez, el abordaje de la biodiversidad como eje estructurante de la educación en biología que contemple las diferentes epistemologías e interrelaciones entre las culturas y la diversidad de la vida, lo que implica acciones docentes que reconozcan al “otro” desde sus visiones de mundo e intereses y, al mismo tiempo, la apertura a otras epistemologías e intercambios de conocimientos que suponen un descentramiento de la ciencia convencional y la generación de nuevos significados respecto a la diversidad y al cuidado de la vida, acordes con las realidades del país catalogado como biodiverso, pluriétnico y multicultural.

## Referencias

- Aikenhead, G., y Ogawa, M. (2007). Indigenous knowledge and science revisited. *Cultural Studies of Science Education*, 2, 539-620.
- Azicatch (2007). *Plan de vida de los hijos del tabaco, la coca y la yuca dulce y plan de abundancia de La Chorrera*. Chorrera, Amazonas: Asociación de Cabildos y Autoridades Tradicionales de La Chorrera.
- Cobern, W., y Loving, C. (2001). Defining “science” in a multicultural world: implications for science education. *Science Education*, 85, 50-67.
- Cocks, M. (2006). Biocultural diversity: moving beyond the realm of “indigenous” and “local” people appeared. *Human Ecology*, 34(2), 67-77.



- Contreras, D. E. (2009). El concepto de diversidad vegetal desde la etnia Mapuche. A la enseñanza formal en Chile [tesis doctoral]. Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada, Granada.
- Descola, P. (2012). *Más allá de la naturaleza y cultura*. Buenos Aires, Madrid: Amorrortu editores.
- El-Hani, C., y Bizzo, N. (2002). Formas de constructivismo: Mudanca conceitual e constructivismo contextual. Em Ensaio: *Pesquisa em Educação em Ciências*, 4, 1-25.
- El-Hani, C., y Mortimer, E. (2007). Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. *In Cultural Studies of Science Education*, 2, 657-702.
- Escobar, A. (1999). *El final del salvaje*. Bogotá: Cerec-ican.
- Geertz, C. (1989). *La interpretación de las culturas*. Barcelona: Gedisa.
- George, J. (2001). Culture and science education: a look from the developing world. <http://www.actionbioscience.org/education/george.html>
- Latour, B. (2001). *La esperanza de Pandora*. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia. Barcelona: Gedisa.
- Leff, E. (2006). *Aventuras de la epistemología ambiental: de la articulación de ciencias al diálogo de saberes*. México: Siglo XXI Editores.
- Maffi, L. (2005). Linguistic, cultural, and biological diversity. *Rev. Anthropolgy*. 29, 599-617.
- Matthews, M. R. (1994). *Science teaching: the role of history and philosophy of science*. New York: Routledge.
- McKinley, E. (2005). Locating the global: culture, language and science education for indigenous students. *International Journal of Science Education*, 27(2), 227-241.
- Millaqueo, E. (2005). El papel de la mujer mapuche en la organización, movimiento y conservación de la biodiversidad. En E. Escobar, P. Escobar, A. Pazmiño, y A. Ulloa, *Las mujeres indígenas en los escenarios de biodiversidad* (pp. 175-184). Bogotá: uicn, Fundación Natura Colombia, icanh.
- Molina, A. (2002). Conglomerado de relevancias de niños, niñas y jóvenes. *Revista Científica*, 4(1), 187-200.
- Molina, A. (2005). El otro en la constitución de identidades culturales. En C. Piedrahita, y E. Paredes, *Cultura política* [Vol. II] (pp. 141-173). Cúcuta: (2), 141-173
- Molina, A. (2012). Una visión crítica de la enseñanza de las ciencias: conversando con la profesora Sandra Soler la diversidad cultural y sus perspectivas educativas. *Educación y Cultura*, 23, 133-150.
- Molina, A., Martínez, C., Mosquera, J., Mojica., L. (2009). Diversidad cultural e implicaciones en la enseñanza de las ciencias: reflexiones y avances. *Revista Colombiana de Educación*, 56, 106-133.
- Molina, A., y Mojica, L. (2011). Alteridad, diversidad cultural y enseñanza de las ciencias: perspectivas de los profesores(as). *Educación y Cultura*, 21, 29-43.
- Molina, A., y Utges, G. (2011). Diversidad cultural, concepciones de los profesores y los ámbitos de sus prácticas. Dos estudios de caso. *Revista de Enseñanza de la Física*, 24(2), 7-26.
- Ndura, E. (2006). Reflections of teachers' culture in the classroom: beginning to see and hear. *Electronic Magazine of Multicultural Education*. <http://www.eastern.edu/publications/emme/2006fall/ndura.pdf>
- Ogawa, M. (1995). Science education in a multi-science perspective. *Science Education*, 79, 583-593.
- O'Hern, D. (2010). *Indigenous and western knowledges in science education: an ethnographic study of rural and urban secondary schools and classrooms in Kenya*. A dissertation submitted to the Faculty of the Graduate School of the University at Buffalo, State University of New York in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy.
- Olivé, L. (2009). Por una auténtica interculturalidad basada en el reconocimiento de la pluralidad epistemológica. En clacso (ed.), *Pluralismo epistemológico* (pp. 19-30). La Paz: Muela del Diablo Editores.
- Paniagua, M. (2010). Categorías y principales debates para el abordaje de la diversidad y alteridad. *Revista Internacional de Diversidad y Alteridad*, 1(1), 11-18.
- Pérez-Mesa, M. R. (2013). Concepciones de biodiversidad: una mirada desde la diversidad cultural. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 6(12), 133-151 [Edición especial enseñanza de las ciencias y diversidad cultural].
- Pomeroy, D. (1993). Implications of teachers' beliefs about the nature of science: Comparison of the beliefs of scientists, secondary science teachers and elementary teachers. *Science Education*, 77(3), 261-278.
- Quintriqueo, S., y McGinity, M. (2009). Implicancias de un modelo curricular monocultural en la construcción de la identidad sociocultural de alumnos/as mapuches de la IX región de la Araucanía, Chile. *Estudios Pedagógicos*, 35(2), 173-188.

- Santos, B. S. (Org.) (2003). *Reconhecer para libertar: os caminhos do cosmopolitismo multicultural*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- Santos, B. S. (2009). *Una epistemología del sur: la reinención del conocimiento y la emancipación social*. México: Siglo XXI, clacso.
- Santos, B.S. (1989). *Introdução a Uma Ciência Pós Moderna*. Rio de Janeiro: Graal.
- Snively, G., y Corsiglia, J. (2001). Discovering indigenous science: implications for science education. *Science Education*, 85, 6-34.
- Southerland, S. (2000). Epistemic universalism and the shortcomings of curricular multicultural science education. *Science & Education*, 9, 289-307.
- Stanley, W. B., y Brickhouse, N. W. (1994). Multiculturalism, universalism, and science education. *Science Education*, 78, 387-398.
- Toledo, V., y Barrera, N. (2008). *La memoria biocultural. La importancia ecológica de Las sabidurías tradicionales perspectivas agroecológicas*. Barcelona: Icaria editorial.
- Toro, C. (2004). Biodiversidad, imperialismo y gobernabilidad global. El caso de la política de biodiversidad en Colombia. Política y geopolítica de la ecología en América Latina y el Caribe [Tesis Doctoral]. clacso.
- Ulloa, A. (2004). *La construcción del nativo ecológico*. Colombia: Instituto Colombiano de Antropología e Historia, icanh.
- Vasilachis, I. (2009). Los fundamentos ontológicos y epistemológicos de la investigación cualitativa. *Ontological and Epistemological Foundations of Qualitative Research*, 10(2), 30.
- Williams, H. (1994). A critique of Hodson's "in Search of a rationale for multicultural science education". *Science Education*, 78(5), 515-519.
- Yuen, C. (2009). Dimensions of diversity: Challenges to secondary school teachers with implications for intercultural teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 1-10.

## Anexo

### Situaciones

- Desde los viajes de exploración en Nueva Granada, del siglo XV al XIX, se aprecia el interés no solo de reconocer y clasificar la flora y fauna del nuevo mundo, también se pretendió establecer la utilidad de las plantas, como fuera el caso de la quina *Cinchona officinalis*, reconocida por la Farmacia Real de Madrid, gracias a sus propiedades medicinales para contrarrestar la fiebre. Este interés se ha mantenido hasta nuestros días, al apreciar, de una parte, cómo las comunidades locales hacen uso de la biodiversidad y, de otra, las potencialidades y beneficios que representa la biodiversidad a nivel de medicinas, alimentos, obtención de fibras entre otros.
- Recientemente se habla acerca de la importancia de la biodiversidad como un asunto de orden global, razón por la cual la Convención de Diversidad Biológica (CDB), propone que se entienda como "la variabilidad de todos los organismos vivos, desde los genes, las especies, las comunidades y los ecosistemas, en los diferentes niveles de interacción". Sin embargo, la cultura wayuu y otras etnias del país cuestionan la definición de la CDB, pues desde su cosmovisión todos los componentes de la naturaleza están dotados de vida. Así, para los wayuu los arroyos, las piedras, los vientos, la tierra, etc., todo tiene espíritu, al igual que los seres humanos, por lo que todo es considerado como biodiversidad.
- En la clase del profesor Pablo, se encuentran iniciando su práctica dos estudiantes de licenciatura en biología; y se encuentran preparando la unidad didáctica para tratar la biodiversidad, al respecto, uno de ellos plantea que como en Colombia, recientemente se conmemoró el Bicentenario de la Expedición Botánica a cargo de José Celestino Mutis, quien desarrolló esta real expedición durante el periodo colonial, podría abordarse su obra como parte de la unidad, además propone hacer un herbario. El otro estudiante sugiere tener en cuenta que la biodiversidad está relacionada con el funcionamiento de los ecosistemas y su pérdida puede afectar la generación de servicios ecosistémicos para el planeta, además considera importante incluir los saberes locales. Al respecto, el profesor les recuerda que las unidades didácticas se deben planificar de acuerdo con los estándares de competencias en ciencias naturales y el Proyecto Educativo Institucional (PEI), además de buscar la obtención de mejores resultados en las pruebas de estado Saber.