

DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y CULTURAL EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE BIOLOGÍA: ¿ALGUNA RELACIÓN?

DIVERSIDADE BIOLÓGICA E CULTURAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA: ALGUMA RELAÇÃO?

BIOLOGICAL AND CULTURAL DIVERSITY IN BIOLOGY TEACHER FORMATION: ANY RELATION?

Isabela Mayara dos SANTOS¹
Alice Alexandre PAGAN²

RESUMEN: En este trabajo, pretendemos discutir, cualitativamente, posibles asociaciones entre diversidad biológica y diversidad cultural en la formación de profesores de biología. Estas reflexiones pueden ampliar la comprensión de la relación entre sociedad y naturaleza, así como la construcción de currículos para la carrera de biología. Abordamos algunas perspectivas ecológicas de la biodiversidad y la diversidad cultural; en éste, delimitamos las percepciones de las singularidades individuales y colectivas como posible descriptor de un perfil sociocultural contemporáneo. Buscando aproximar las diversidades, presentamos los enfoques biocultural y biocéntrico, y la posibilidad de insertar elementos integradores, desintegradores, biocéntricos y antropocéntricos para analizar las percepciones de los estudiantes de grado. Concluimos que el reconocimiento de las relaciones entre particularidades/colectividades y los temas relacionados con la variabilidad de los seres vivos ayuda en el proceso de emancipación social del profesor en formación. Además, consideramos que un enfoque biocéntrico, basado en la equidad, posibilita el reconocimiento de las alteridades interespecíficas de los seres vivos, propiciando la (re)conexión, la (re)integración y la convivencia diplomática.

PALABRAS CLAVE: Alteridades interespecíficas. Biocentrismo. Singularidades.

RESUMO: Neste trabalho, objetivamos discutir, qualitativamente, possíveis associações entre diversidade biológica e diversidade cultural na formação de professores de biologia. Essas reflexões podem ampliar o entendimento das relações entre sociedade e natureza, bem como a construção de currículos para a licenciatura em biologia. Abordamos, algumas perspectivas ecológicas de biodiversidade e diversidade cultural; nesta, demarcamos as percepções das singularidades individuais e coletivas como possível descritor de perfil sociocultural contemporâneo. Buscando aproximar as diversidades, apresentamos as abordagens biocultural e biocêntrica, e a possibilidade de inserção de elementos integradores, desintegradores, biocêntricos e antropocêntricos para análise das percepções de licenciandos. Concluimos que o reconhecimento das relações entre particularidades/coletividades e as temáticas relacionadas à variabilidade dos seres vivos auxilia no processo de emancipação

¹ Universidad Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão – SE – Brasil. Maestría en Enseñanza de la Ciencia y Matemáticas. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4609-890X>. E-mail: isamay2@hotmail.com

² Universidad Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá – MT – Brasil. Profesora Asociada del Departamento de Biología y Zoología, Instituto de Biociencias (IB). Doctorado en Educación (USP). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9757-4304>. E-mail: alice.pagan@ufmt.br

social do professor/professora em formação. Ademais, consideramos que uma abordagem biocêntrica, baseada na equidade, possibilita o reconhecimento das alteridades interespecíficas dos seres vivos, proporcionando a (re)conexão, a (re)integração e a convivência diplomática.

PALAVRAS-CHAVE: *Alteridades interespecíficas. Biocentrismo. Singularidades.*

ABSTRACT: *In this work, we aim to discuss, qualitatively, possible associations between biological diversity and cultural diversity in the formation of biology teachers. These reflections can broaden the understanding of the relationship between society and nature, as well as the construction of curricula for the degree in biology. We approach some ecological perspectives of biodiversity and cultural diversity; in this one, we demarcate the perceptions of individual and collective singularities as a possible descriptor of a contemporary sociocultural profile. Seeking to approximate diversities, we present the biocultural and biocentric approaches, and the possibility of inserting integrating, disintegrating, biocentric and anthropocentric elements to analyze the perceptions of undergraduates. We conclude that the recognition of the relationships between particularities/collectivities and the themes related to the variability of living beings helps in the process of social emancipation of the teacher in training. Furthermore, we consider that a biocentric approach, based on equity, enables the recognition of the interspecific alterities of living beings, providing (re)connection, (re)integration and diplomatic coexistence.*

KEYWORDS: *Interspecific alterities. Biocentrism. Singularities.*

Introducción

Teniendo en cuenta cómo, en los últimos años, la crisis ambiental ha empeorado y perjudicado la riqueza y abundancia de especies en el planeta, es crucial que repensemos nuestras relaciones con el medio ambiente, ya que nuestra especie y la otra están interconectadas con la naturaleza, en una asociación interdependiente. Sobre esto, Pagan (2020) informa que la búsqueda de comprender los elementos naturales, a partir de una perspectiva de control de otros seres vivos, nos ha desconectado y separado de otras especies, lo que puede dificultar la adopción de la justicia ambiental y las prácticas ecológicamente diplomáticas.

Discutir la diversidad biológica abre precedentes para diferentes enfoques, que van desde la perspectiva ecológica, específica de los estudios científicos relacionados con las perspectivas que separan sujeto y objeto, hasta las inclusiones sociales, políticas, culturales, éticas y económicas, en la discusión de este asunto. La relación entre estas perspectivas es muy debatida en Brasil, que es un país rico tanto en diversidad biológica como en diversidad cultural. Sin embargo, los problemas ambientales inherentes a la biodiversidad se basan, en general, en

elementos antropocéntricos, centrados en la especie humana y sus "necesidades", lo que ha obstaculizado acciones efectivas de recuperación, preservación y conservación ambiental.

Por lo tanto, discutir posibles asociaciones entre diversidad biológica y diversidad cultural amplía el alcance de la cobertura de las relaciones entre la sociedad y la naturaleza, permitiendo nuevos enfoques del tema socioambiental, así como cuestionando la discriminación y las jerarquías, que pueden reducir los procesos excluyentes y silenciadores. Estas reflexiones también pueden permitir una conformación más comunitaria entre todos los seres vivos, basada en el reconocimiento del valor intrínseco de los individuos y la necesidad de equilibrio en la convivencia del colectivo de habitantes de este planeta.

En este trabajo, tratamos de asociar el tema de la diversidad biológica con la diversidad cultural, partiendo de la hipótesis de que la percepción y el respeto por las singularidades de todos los seres vivos están relacionados, es decir, la aceptación de la diversidad en nuestra propia especie está relacionada con la aceptación y comprensión de la diversidad en la otra. Podemos reconocernos como diversidad humana basada en el respeto a la variabilidad de los seres vivos. En este sentido, nos cuestionamos si las actitudes menos sexistas, homofóbicas y meritocráticas pueden dirigir posiciones menos específicas, configurando una mayor armonía entre todas las especies.

En la formación de profesores de biología, buscamos proponer una mayor atención al activismo por la diversidad, con miras a la inclusión. Sobre esto, aparentemente nos encontramos con una brecha entre dos campos de debate que parecen interactuar muy poco: el activismo ambiental y el activismo social. No es raro encontrar, por un lado, discursos sobre la preservación y conservación del medio ambiente desarticulados de las necesidades sociales, así como por otro, aquellos que defienden la equidad social sin ninguna mención de las necesidades colectivas de las otras especies que habitan el planeta.

Sin embargo, actualmente, tanto la diversidad biológica como la cultural son conceptos centrales en la formación de los profesores de biología. Una de las preguntas más importantes que atacamos en este proceso es: ¿cómo puede nuestra especie existir de manera próspera, asegurando diversas necesidades sociales, a partir de las relaciones que establece con el planeta? Frente a estas cuestiones, hemos debatido que la diversidad, ya sea ecológica o social, es positiva para la expansión de nuestro tiempo de existencia en la tierra. Por lo tanto, buscar la comprensión de posibles intersecciones entre estos conceptos puede ampliar nuestra comprensión de la construcción de los currículos de educación de biología de pregrado.

A partir del análisis de los procesos educativos y la formación de profesores de biología,

Pagan *et al.* (2021) discutió cómo la biología, cuyas discusiones construyen significados sobre

los seres vivos, puede reflexionar sobre nuestras concepciones de quiénes somos como humanidad, individual y colectivamente. Como consecuencia de esta preocupación, nos preguntamos: ¿existen perfiles socioculturales que apunten indicadores sobre qué profesores y alumnos tienen mayor o menor sensibilidad a la biodiversidad? Con base en este tema, buscamos en este trabajo relacionar los aspectos de la diversidad biológica y la diversidad cultural, en el contexto de la formación de profesores de biología.

Con este fin, primero abordamos algunas perspectivas ecológicas relacionadas con el concepto de biodiversidad. En un segundo momento, discutimos la diversidad cultural, un tema en el que demarcamos las percepciones de las singularidades individuales y colectivas como un posible descriptor de un perfil sociocultural contemporáneo. Finalmente, como una forma de aproximar las discusiones entre diversidad biológica y diversidad cultural, presentamos los enfoques bioculturales y biocéntricos, y discutimos a continuación la posibilidad de insertar elementos integradores, desintegrativos, biocéntricos y antropocéntricos para el análisis de las percepciones de los estudiantes de biología, pasando al punto que defendemos como fundamentales en este artículo, las alteridades interespecíficas como elemento clave para la profundización de las relaciones. entre diversidades.

Diversidad biológica

Las relaciones de nuestra especie con las demás que habitan o habitan el planeta son tan antiguas como la formación de la propia humanidad (FRANCO, 2013). La fascinación por la variedad de formas y comportamientos de animales y plantas, la necesidad de alimento y su uso en el trabajo diario hizo que los individuos buscaran clasificar y cuantificar, incluso de forma rudimentaria, a sus compañeros terrestres. A pesar de las referencias de varios estudios sobre la importancia de proteger y recuperar la variabilidad de los seres vivos (BARBIERI, 2010; LÉVÊQUE, 1999; WILSON, 2012), los ataques ambientales han aumentado de manera alarmante en las últimas décadas. Amenazan directamente el equilibrio biológico, que a su vez influye en la calidad de vida de todos los seres.

También se verifica que los conceptos y características de los estudios relacionados con la diversidad biológica fueron inicialmente pensados y desarrollados en el entorno científico; Por lo tanto, está claro que los primeros estudios se referían específicamente a propuestas biológicas, ecológicas, genéticas y evolutivas, en su mayoría alineadas para la comprensión y aplicación de este conocimiento para la preservación, conservación y/o uso sostenible. Con

esto, la definición más popular de diversidad biológica del entorno científico se presenta en el Artículo 2 de la Convención de la Diversidad Biológica - CDB:

[...] la variabilidad de los organismos vivos de todos los orígenes, que comprenden, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; también comprender la diversidad dentro de las especies, entre las especies y los ecosistemas (BRASIL, 2000, p. 9, nuestra traducción).

En Lévêque (1999, p. 16-18, nuestra traducción), estos tres niveles básicos, productos de la evolución biológica e interconectados, se configuran de la siguiente manera: diversidad de especies – corresponde a la cuantificación de individuos en un área geográfica determinada; diversidad genética: basada en estudios de biología molecular, coloca la diversidad genética entre las mismas especies; y diversidad ecológica: presenta las complejas relaciones particulares existentes entre los organismos y los medios físicos en los que viven. Por lo tanto, la biodiversidad se puede estudiar a partir de diversos parámetros, desde las especies y géneros más restringidos, hasta los más amplios, reinos y filos. Sin embargo, Wilson (2012, p. 29, nuestra traducción) afirma que "el concepto de especie biológica es crucial para el estudio de la diversidad biológica", porque a partir de él se logra un enfoque más definido y detallado de esta variabilidad.

Así, la agrupación a niveles jerárquicos de la biodiversidad, resultado de largos periodos de evolución biológica, configura la diversidad de seres de forma dinámica, que ha cambiado con el tiempo y sigue cambiando en la actualidad. Las respuestas a los cambios y mutaciones ambientales permitieron la adaptación de los organismos a diferentes ambientes del planeta y proporcionan cierta estabilidad numérica y variabilidad (LÉVEQUE, 1999; WILSON, 2012).

Las actividades humanas son, sin duda, las principales responsables de la desaparición de la diversidad de formas de vida en el planeta. Además, el propio ser humano pone en peligro su propio bienestar, ya que la biodiversidad es responsable de la disponibilidad de agua y alimentos necesarios para su subsistencia. Además, los desequilibrios biológicos pueden causar eventos indeseables, como la proliferación de plagas y enfermedades, así como un aumento de las emisiones de dióxido de carbono, uno de los principales responsables del cambio climático (BONONI, 2010; IBERDROLA, 2021). La actual pandemia del nuevo coronavirus es el último ejemplo de que debemos frenar la degradación de los espacios naturales para evitar la aparición de nuevas zoonosis.

Equilibrar la protección de la diversidad biológica y el uso de bienes naturales no es una tarea fácil. Se deben activar varios mecanismos para lograr el éxito, entre los que se encuentra

la acción del gobierno en la regulación de la explotación de la caza, la pesca, el uso de la tierra y la contaminación ambiental a través de leyes y con la creación de áreas protegidas, como unidades de conservación (PRIMACK; RODRIGUES, 2001). Como señalan Primack y Rodrigues (2001), la biología de la conservación asume el importante papel de buscar soluciones a la crisis actual de la diversidad biológica. Para ello, los autores proponen: el aumento del registro científico de las especies, buscando conocer los procesos derivados de la diversidad genética; y comprender las relaciones tróficas existentes dentro de las comunidades, intensificando el registro de especies clave, que afectan la organización de otros seres de la localidad.

Así, a lo largo del tiempo, se han formulado varias propuestas para la preservación y conservación de la diversidad biológica, entre las cuales la preservación es más eficiente; En esta perspectiva, se establecieron las áreas de protección, que tienen como objetivo, cada una en sus especificidades, salvaguardar los procesos biológicos de la especie. Entre los métodos reparatorios se encuentran las prácticas de reforestación, reintroducción de especies, monitoreo de animales en riesgo de extinción, creación de unidades de conservación, entre otros (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

Diversidad cultural

Al buscar en la literatura una definición de diversidad cultural se nos compara con una diversidad de información basada en aspectos antropológicos, sociológicos y filosóficos. Una controversia común es si el aspecto de la cultura es propio o está contenido en las personas; Para la primera hipótesis, se considera que es un atributo interno de los sujetos, mientras que, para la segunda, corresponde a elementos externos a los que se adhieren individuos y grupos sociales (OLIVEIRA, 2008). En este sentido, podemos reflexionar si quiénes somos y las elecciones que hacemos provienen de nuestro interior o están moldeadas por la sociedad (familia, escuela, grupos religiosos, etc.).

Al igual que Cardoso (2014) y Oliveira (2008), nos basamos en la premisa de que ambas afirmaciones son correctas, y que las individualidades y las colectividades culturales se construyen y reconstruyen dinámicamente, con intercambios entre la esencia humana (enfaticada en los estudios antropológicos) y las influencias sociales externas (ampliamente debatidas por la sociología).

Como forma de entender la diversidad cultural, Cardoso (2014) propone un análisis que suele basarse en aspectos sustanciales de la cultura, concretamente en los símbolos que la

componen. Estos son elementos dotados de significado y generalmente son bastante representativos de los grupos. De forma sencilla, podemos mencionar, a modo de ejemplo, a aficionados/as de equipos de fútbol que se agrupan en torno a una misma canción, escudo y colores. Otro ejemplo, bastante complejo, serían los casos recurrentes de discriminación contra personas negras que, por sus rasgos característicos, son tratadas violentamente y previamente tratadas como culpables..

Entendemos, por tanto, el cambio constante de contextos socioculturales por el carácter cambiante de las pluralidades, que siempre se adhieren a nuevos símbolos y reglas o los excluyen, principalmente, debido a la influencia de transformaciones históricas y sociales, o por resignificaciones individuales y colectivas. Dependiendo del contexto, cada cultivo puede ser de supervivencia y resistencia si, aunque sea momentáneamente, están amenazados (FERREYRA, 2011).

Percibimos esta situación cuando hablamos de las llamadas minorías que están presentes en el territorio brasileño. Aunque el término minoría se asocia con el significado de numéricamente inferior, cuando se trata de grupos socioculturales minoritarios, esta relación no siempre se establece. Las mujeres son consideradas minorías cuando se habla de salarios más bajos, en comparación con los ingresos de los hombres, aunque estadísticamente son la población más grande de Brasil. Las minorías son blanco frecuente de intolerancia, discriminación, racismo y prejuicios, especialmente en Brasil, que tiene tasas poco encomiables de muerte de la comunidad negra, feminicidio y transfeminicidio, por ejemplo (CARMO, 2016).

Para cubrir tales perspectivas, existe un consenso literario en la definición de una minoría social como grupos que en ciertas situaciones específicas pueden verse privados de realizar funciones sociales comunes equitativas, perdiendo así sus identidades, en un proceso que genera invisibilidades, estereotipos y vulnerabilidades (CARMO, 2016). Estos desafíos pueden proporcionar un proceso reflexivo de su existencia en el mundo y pueden dar forma a aspectos sociales y académicos, que se reflejan en sus acciones diarias, procesos de aprendizaje y praxis profesional (PAGAN, 2018).

La democratización que implica la promoción y protección de la diversidad sociocultural se ha vuelto aún más necesaria, a lo largo de los años, especialmente debido a los crecientes procesos de homogeneización resultantes de la globalización (CARDOSO, 2014). Cuando se busca estandarizar valores, modelos y prácticas, inevitablemente hay silenciamientos y exclusiones. Estos se notan, por ejemplo, en la jerarquía del conocimiento tradicional y científico, en las demandas sociales discrepantes entre hombres y mujeres, en el

aumento constante de ataques homofóbicos, en las oportunidades y accesibilidad de la comunidad negra, en los estereotipos de las comunidades rurales, entre otros.

Aunque el proceso de globalización favorece la comunicación entre culturas de todo el mundo, la búsqueda de la normalización global ha puesto en peligro la diversidad cultural, especialmente en los países en desarrollo y subdesarrollados, debido, entre otros factores, a la unificación de mercados, la fusión de las industrias audiovisuales y la imposición del poder de algunas naciones. Dependiendo del nivel intelectual y tecnológico, algunos países pueden no resistir la introducción de valores culturales externos, lo que a menudo provoca la secundización de las pluralidades locales (CARDOSO; MUZETTI, 2007).

A partir de estas discusiones, nos damos cuenta de que el término diversidad cultural puede ver las especificidades asociadas con ciertos grupos que conforman nuestra especie. Entre estas características, podemos enumerar, entre otras, la diversidad étnico-racial, sexual, de género, religiosa y demográfica, con el fin de caracterizar y dar visibilidad a grupos minoritarios generalmente invisibles o discriminados desde una concepción estandarizada del mundo patriarcal, heterosexual, cisgénero y europeo, que históricamente ha dominado la producción de discursos y significados en el contexto colectivo.

A pesar de las características muy evidentes de la diversidad cultural, no se percibe solo de manera visual, sino que puede manifestarse interna e individualmente. Además, Gomes (2012, p. 2, nuestra traducción) informa que "[...] Hablar de diversidad cultural no es solo reconocimiento, sino que significa pensar en la relación entre el yo y el otro". Es apropiado reflexionar cómo se configuran estas relaciones: si son justas, equitativas y comunitarias, u opresión, exclusión y silenciamiento.

Así, nos damos cuenta de que la diversidad cultural puede identificarse en la formación de singularidades y otredades, es decir, en el reconocimiento de mis individualidades y las otras que me rodean. Es a partir de esta variabilidad que Gomes (2012) enfatiza la necesidad de una mirada más crítica y política sobre el multiculturalismo, porque así, las diferencias serán respetadas en sus especificidades y tendrán una garantía equitativa de los derechos sociales.

Por lo tanto, se entiende que la formación de la identidad y la diversidad cultural se configura en un proceso dinámico de asociación entre el yo y el otro, que es diferente a mí, lo que permite discutir relaciones más diplomáticas, no solo con nuestra propia especie, sino también con las otras especies del planeta, sentando precedentes para una convivencia más equilibrada (FURTADO, 2016; PAGAN, 2020).

También se asume que las características de género e identidad, la vivienda en áreas urbanas o rurales, las necesidades especiales, las creencias étnicas y religiosas, las

configuraciones familiares, los ingresos y la educación educativa, pueden reflejar singularidades, dependiendo del contexto en el que se identifican y discuten. Y estos, a su vez, pueden revelar características configuradoras de la diversidad sociocultural.

Considerando la complejidad de percibir individualidades, optamos por seguir un sistema de identificación similar al utilizado por Santana (2017), quien describió algunas singularidades de los estudiantes de biología a partir de características sociodemográficas. En nuestro caso, estas características serán las de los grupos minoritarios brasileños, que, además de presentar subjetividades marcadamente características, están en constante conflicto interno y social de afirmación de identidad.

Estas especificidades sociales, culturales y subjetivas serían rasgos biográficos que nos hacen únicos en el mundo, y estos modos se reflejan en los diversos entornos en los que vivimos, incluido el académico, que guía, por ejemplo, las formas en que nos relacionamos con colegas, profesores y nuestros procesos de aprendizaje (SANTANA; PARANHOS; PAGAN, 2017).

Santana (2017), de la asociación de singularidades e innovación inclusiva de los estudiantes de Ciencias Biológicas, llegó a la conclusión de que nuestras subjetividades, al tiempo que nos diferencian de otros ciudadanos, pueden proporcionar una comprensión más amplia del mundo que nos rodea, mejorando nuestras relaciones intrapersonales e interpersonales, que pueden ser efectivas en relaciones culturales y asociaciones más solidarias con la naturaleza y los seres vivos.

Buscamos, entonces, no solo pensar en las características que describen a los estudiantes de pregrado y profesores de biología, sino también comprender las relaciones de sensibilidad que estos estudiantes desarrollan en relación con otros grupos minoritarios, en un intento de interpretar si ciertos perfiles de singularidad y receptividad sociocultural se relacionan con un mayor reconocimiento de alteridades interespecíficas, y avanzar hacia ideas más biocéntricas en la percepción de otras especies.

Diversidad biológica y cultural en la formación de profesores de ciencias y biología: algunos enfoques

El aspecto de la diversidad se refiere a la diferencia, que no sólo son similares a las que son visibles externamente, sino también a las que son más internas, que se pueden observar sistemáticamente, y las que se están construyendo a lo largo de la historia de las relaciones sociales (GOMES, 2012). Desde esta perspectiva, podemos, por ejemplo, percibir de manera visible la diversidad cultural de los pueblos tradicionales, o buscar comprender los procesos de

racismo y discriminación de ciertos sujetos a partir del análisis de sus declaraciones, así como reflexionar sobre cómo los procesos históricos han propuesto el silenciamiento y la marginación de diversos grupos.

Las particularidades individuales y colectivas no son igualmente respetadas, ya que, socialmente, existe un patrón patriarcal heteronormativo de blancura que tiende a controlar o excluir todo lo diferente de ella. En esta lógica, los hombres blancos heterosexuales pueden ser considerados más "humanos" que las mujeres, los homosexuales, los pueblos tradicionales y negros, y esto se refleja en las formas de dominación, exclusión y esclavitud presentes en la formación brasileña. Al mismo tiempo, la animalidad trae esta misma distinción, trayendo una graduación vertical de seres humanos y no humanos, en la que los primeros se ubican falsamente en un nivel considerado superior (INGOLD, 1995; PAGAN, 2020).

Al hablar de naturaleza y cultura como principio de clasificación social, Pérez, Moscovici y Chulvi (2002) presentan la idea de que algunos grupos sociales son más integrables al mapa de la humanidad que otros, es decir, la animalidad se derivaría de lo natural, salvaje e instintivo, mientras que la cultura a la civilidad, el razonamiento. Este panorama ha influido en los procesos de discriminación, que son predominantemente latentes, poco manifiestos, y, por esta razón, argumentan que la comprensión de las representaciones sociales (individualidades sociales y colectivas) sería más apropiada para comprender estos procesos de exclusión (PÉREZ; MOSCOVICI; CHULVI, 2002).

Por lo tanto, estamos de acuerdo con Marin (2020, p. 7, nuestra traducción), que debe haber superación de la oposición de las diferencias, que estimula procesos exclusivos de identidades y culturas, y es necesario proponer "[...] una lógica de interacción con otros seres que no caiga en una visión naturalista ingenua [...]", y que permita la coexistencia de todas las formas de vida. Esta convivencia ha sido ampliamente debatida en discusiones multiculturalistas e interculturalistas. El multiculturalismo defiende la pluralidad, la heterogeneidad, como una forma de oponerse contra la uniformidad impuesta por los grupos dominantes. Suas principais características estão ligadas ao direito às diferenças, tolerância, democracia e justiça social. Readaptando estos ítems, la interculturalidad propone más allá del respeto y reconocimiento de las pluralidades, la convivencia y la interacción cultural, a través del diálogo (LOPES, 2012).

Como expresión particular de la diversidad biológica, la diversidad cultural permite un mayor alcance de explicación de la misma. La preservación y conservación de los elementos naturales puede ser más efectiva si hay "[...] fortalecimiento comunitario [...], empoderamiento de todos, incluidas las mujeres y los niños [...] y cuidado del medio ambiente que sustenta las

supervivencias locales" (LIBÂNEO, 1994, p. 4, nuestra traducción). Además, Libâneo (1994) destaca propuestas de intervención que buscan investigar percepciones etnoecológicas, cuyas investigaciones son capaces de percibir ampliamente la diversidad de los procesos ecológicos, en oposición a un modelo único de enfoque ambiental.

Aunque la sociedad brasileña tiene un gran pluralismo, y esta multiplicidad está prevista en documentos normativos, hay una falta de acciones efectivas que tiendan a distanciar la teoría y la práctica. Como ejemplo, colocamos las constantes luchas de las comunidades indígenas brasileñas por la demarcación de tierras, en oposición a los proyectos gubernamentales que afectan los territorios tradicionales, como resultado de las actividades mineras, a menudo ilegales, y la expansión agrícola. Considerando también la relación intrínseca entre democracia y pluralidad, intercalando en el derecho a ejercer la diferencia, creemos que la diversidad cultural puede apoyar la discusión de las relaciones ecosociales, incluso con otras especies de seres vivos, reconociendo su alteridad.

La educación es, sin duda, una de las principales herramientas para hacer frente a los problemas socioculturales; Esto incluye cuestiones ambientales, en las que se encuentra la crisis de la diversidad biológica. Además de definir la pertinencia de clasificar y cuantificar a los seres vivos, las discusiones relacionadas con la biodiversidad deben abordar aspectos sociales, culturales, económicos, políticos y éticos, aumentando así el alcance para la solución de la crisis asociada.

En la literatura indicada en las disciplinas de educación superior, que cubren el tema de la variabilidad de los seres vivos, es notable que la mayoría de ellas presentan estas concepciones centradas en un aspecto científico/biológico, en el que se presentan análisis específicos, genéticos y ecológicos. Por otro lado, los estudios sobre la percepción de los estudiantes universitarios han mostrado la gran variedad de significados identificados con respecto a la biodiversidad, refiriéndose a sus experiencias personales y comunitarias con la naturaleza (FAUSTINO; ROBERTO; SILVA, 2017; KAWASAKI; OLIVEIRA, 2003; SANTOS; SANTOS; PAGAN, 2021) estos pueden ofrecer ricos subsidios formativos, incluso cuando no cumplen con los requisitos de la perspectiva científica occidental hegemónica.

En este sentido, la propuesta de una educación para la biodiversidad presupone la aplicación de conceptos científicos, con asociación de particularidades individuales y colectivas, presentes de la diversidad cultural, con miras a preservar y preservar el equilibrio natural, proporcionado por la variabilidad de los seres. También puede justificarse por la aproximación de la diversidad biológica con servicios y usos relacionados con las actividades humanas, desde una perspectiva socioambiental (KAWASAKI; OLIVEIRA, 2003).

La escuela, y en consecuencia los otros entornos formativos, se establecieron inicialmente para la igualdad: para reproducir el conocimiento científico estandarizado, requiriendo que los estudiantes usen casi exclusivamente habilidades cognitivas (TACCA; GONZÁLEZ-REY, 2008). Sin embargo, estas didácticas homogéneas encuentran en la heterogénea subjetividad cultural de los estudiantes una barrera que, aún hoy, es difícil de transponer. En este caso, los graduados se sienten desafiados a incorporar elementos subjetivos en el aprendizaje de sus estudiantes, pero necesitan capacitación que los apoye.

Se observa que estos sujetos ingresan a la universidad con experiencias, individuales y/o colectivas, de una naturaleza, típica de su proceso formativo personal, que generalmente son secundadas por una estandarización histórica de elogio del conocimiento científico antes que el otro. Por otro lado, en la parte pedagógica de la formación, el futuro profesor está orientado a tener en cuenta los conceptos previos que puedan tener sus alumnos. Esta didáctica contradictoria dificulta el desarrollo de una práctica pedagógica consistente que cumpla con los objetivos de una enseñanza de ciencias para la ciudadanía.

Considerando la subjetividad del profesor en formación, es imposible desvincular sus percepciones de su inserción sociocultural. Es en este sentido que se construyen las concepciones de la diversidad biológica, teniendo en cuenta lo que se aprende y lo que se vive. Por lo tanto, una perspectiva más amplia que también involucre los atributos individuales, sociales y culturales de la vida humana en el entorno educativo puede ayudar a mejorar la relación entre el ser humano y la naturaleza, así como identificar medios que dimensionen la conservación y preservación de los elementos naturales, así como las prácticas ecológicamente sostenibles.

Enfoques bioculturales y biocéntricos de la biodiversidad

Como una forma de aproximar las discusiones entre diversidad biológica y cultura, presentamos los enfoques bioculturales y biocéntricos, y discutimos a continuación la posibilidad de insertar elementos integradores, desintegrantes, biocéntricos y antropocéntricos, para analizar las percepciones de los estudiantes de pregrado en biología, Pasando al punto que defendemos como fundamentales en este artículo, las alteridades interespecíficas como elemento clave para la profundización de las relaciones equitativas entre diversidades.

Se percibe que la proximidad que los individuos y las comunidades tienen a la naturaleza moldean sus percepciones, prácticas y pensamientos ambientales. Así, la diversidad biológica puede implicar no sólo la cuantificación de organismos vivos, en términos biológicos, sino

también aspectos: económicos, mediante la eliminación de elementos esenciales para la supervivencia humana; papel en la regulación del equilibrio físico-químico de la biosfera; Deber humano de no degradación de otras formas de vida en el planeta (LÉVEQUE, 1999, p. 14-16); la responsabilidad de las naciones de implementar modos de gestión sostenible de la biodiversidad (BRASIL, 1998); comprender las relaciones únicas que los individuos y las comunidades presentan con la naturaleza (DIEGUES; ARRUDA, 2001; TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015), entre otros.

De esto, vemos la posibilidad de tratarlo desde varios aspectos, que parecen basarse en los mismos principios básicos, pero pueden diferir en cuanto a los medios y propósitos para los que están destinados. Del análisis de Santos, Santos y Pagan (2021), han surgido otros dos enfoques son: el biocultural, en el que se reconocen las diversas formas de conexión de los grupos sociales con el medio ambiente, destacando las experiencias más sostenibles de uso de elementos naturales; y la biocéntrica, cuyas bases resaltan la esencialidad de repensar el posicionamiento de nuestra especie hacia la otra, a partir de los preceptos éticos de los derechos equitativos a la vida y la supervivencia.

En general, las perspectivas bioculturales y biocéntricas de la biodiversidad, clasificadas por Santos, Santos y Pagan (2021), enfatizan que no hay posibilidad de tratar las relaciones de convivencia, conservación y protección de otras especies y del planeta en su conjunto, sin incluir al ser humano, ser social, dotado de subjetividades e interrelaciones, que lleva consigo sus elementos únicos, culturales, políticos, económicos, entre otros. Además, parten de perspectivas sociológicas y antropológicas, reflejando cómo los medios de desarrollo sociocultural de la especie humana configuran las formas de tratar el medio ambiente y los seres vivos.

La antropología biocultural se centra en las relaciones que los individuos tienen con sus entornos; en este contexto, la cultura moldea las formas adaptativas, políticas y de comportamiento de las personas (LENDE, 2013). Desde esta perspectiva, la bioculturalidad, cuando se asocia con la diversidad biológica, se puede proponer en la línea de que las comunidades rurales y tradicionales generalmente tienen relaciones más armoniosas y respetuosas con los seres vivos, lo que resulta en prácticas más sostenibles, por ejemplo.

En este enfoque, dos elementos opuestos están presentes: integradores y desintegradores. Estos pueden dar pistas sobre si las representaciones sobre la naturaleza y los seres vivos encarnan las prácticas humanas. Respondiendo positivamente a esta incorporación, decimos que hay ideas integradoras. Posicionándonos negativamente, encontramos concepciones que traen la separación entre la especie humana y la naturaleza, entre el entorno

urbano y el campo, entre otras dicotomías. En su obra, Diegues (2008) busca superar esta propuesta de naturaleza virgen y salvaje, defendida por estudiosos conservacionistas, defendiendo que la especie humana y sus contextos socioculturales están integrados con la biodiversidad.

La riqueza de la sociobiodiversidad brasileña ilustra estas variadas interrelaciones. Las comunidades locales tradicionales, por ejemplo, debido a sus preceptos éticos, expresados en sus creencias y prácticas, pueden coexistir con otros seres vivos, en concentraciones humanas relativamente altas, con tasas de impacto mínimas, e incluso pueden proporcionar restauraciones bioculturales (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

Estas restauraciones refuerzan la estrecha relación entre diversidad biológica y diversidad cultural, en la que las prácticas agrícolas, por ejemplo, basadas en la etnoecología, favorecen "[...] la preservación de la cultura y la etnocencia, los agroecosistemas naturales y los recursos genéticos de los cultivos locales" (PRIMACK; RODRIGUES, 2001, p. 284, nuestra traducción). Sin embargo, Toledo y Barrera-Bassols (2015) señalan que estas percepciones locales fueron gravadas de manera obsoleta e infundada por la racionalidad tecnocientífica y económica del desarrollo; Lo rural y sus concepciones se estaban volviendo irrelevantes para la visión del progreso urbano a gran escala.

A pesar de las notables contribuciones de la perspectiva biocultural, proponemos la esencialidad de un enfoque biocéntrico, considerando la equidad como un valor fundamental de la relación entre los seres vivos y estos con la naturaleza. Esta ética equitativa se ocupa del reconocimiento de las singularidades de todas las especies y presupone el reconocimiento de sus alteridades interespecíficas.

El enfoque biocéntrico se hereda sobre la base de la perspectiva de una ética equitativa. Para ello, primero nos basamos en las proposiciones de Ingold (1995), que presenta a la especie humana como una de las innumerables existentes en el planeta. En un pensamiento antropológico, aboga por superar la dicotomía histórica entre "humanos y animales" para establecer nuevos sentidos relacionales entre todas las especies del planeta, respetando las diversidades existentes (INGOLD, 1995).

El pensamiento biocéntrico también propone una naturaleza con "[...] valor en sí mismo, en un intento de rescatar el imperativo ético esencial" (LEVAI, 2011, p. 12, nuestra traducción), es decir, la percepción del valor intrínseco de los seres vivos fomenta el cambio de pensamientos y hábitos de indiferencia humana sobre ellos y aboga por el derecho a la experiencia y la supervivencia de todos, predicando la equidad como una forma de lograr la justicia ambiental.

A partir de las discusiones sobre el conocimiento de la naturaleza y el autoconocimiento de la humanidad y las relaciones de alteridad con otros seres vivos, Pagan (2018, p. 75, nuestra traducción), desde una perspectiva biocéntrica, que defendemos aquí, afirma que "[...] Enseñar sobre la naturaleza desde el autoconocimiento y el etnoconocimiento puede ser mucho más profundo y efectivo para el aprendizaje de los estudiantes". Así, la formación de los profesores de biología y la enseñanza de las ciencias pueden prestar la debida atención al sujeto que aprende y enseña al mismo tiempo, reforzando también la necesidad de incluir aspectos no cognitivos del aprendizaje, como el elemento afectivo (PAGAN, 2018).

Para ello, es esencial buscar admitir alteridades interespecíficas como elemento de apoyo del biocentrismo. Estos refuerzan que la especie humana es solo una de las muchas otras que habitan el planeta. Sin embargo, es notable cuánto definimos, a partir de las diferencias naturales, a aquellos que tienen mayor o menor derecho a la vida; Fue así, a lo largo de la historia, que excluimos del "nivel más alto" de la especie a la comunidad negra, los indígenas, las mujeres, los "animales de consumo", entre muchos otros grupos.

Conscientes de las perspectivas únicas de todos los seres vivos, es crucial que los maestros en formación tengan la sensibilidad para percibirlos y comprenderlos, para que sus prácticas proporcionen la inclusión de estas particularidades, así como sus percepciones del mundo. Por lo tanto, señalamos la importancia de una educación para una biodiversidad más humanizada, en el sentido de reconocer las experiencias socioculturales que presentan con los seres vivos, y cómo estas prácticas se relacionan con pensamientos y acciones ante el medio ambiente en general, reconociendo la equidad como un valor fundamental en la construcción y respeto a la alteridad que involucran a las especies que habitan este planeta, además de tratar de resolver procesos discriminatorios, autoritarios e intolerantes.

Consideraciones finales

Así, consideramos que las características individuales y sociales pueden moldear las formas de relacionarse con otros seres vivos, siempre que tanto la consideración de las alteraciones sociales entre los miembros de nuestra especie como aquellos que consideran una ética biocéntrica en la relación con el mundo vivo estén en conformidad. En este contexto, características que a veces les parecen a los estudiantes rasgos que les dan un estado anormal, de hecho les garantizan habilidades especiales que les favorecen para ver el mundo desde ópticas específicas e innovadoras. Esta necesidad más humanizadora de formación docente es relevante en temas como la diversidad biológica, especialmente cuando se relaciona con el tema

ambiental, debido a la necesidad de sensibilizar e involucrar a las personas en prácticas sostenibles efectivas y resistencia a los conocimientos y prácticas locales.

También proponemos que el reconocimiento de las relaciones entre particularidades/colectividades y los temas relacionados con la variabilidad de los seres vivos ayuda en el proceso de emancipación social del maestro/maestra en formación, ya que, al ingresar al ambiente académico, se ve a sí mismo en un lugar que inspira el desarrollo de habilidades cognitivas para pensamientos y prácticas científicas.

En cuanto a los enfoques bioculturales y biocéntricos, estos presentan posibilidades eficientes de aproximación entre diversidad biológica y diversidad cultural, a través del análisis de conformaciones individuales, sociohistóricas y de la naturaleza. Sin embargo, la perspectiva biocéntrica innova al proponer la equidad, que, a partir del reconocimiento de las alteridades interespecíficas de los seres vivos, allana el camino para la construcción de una enseñanza que reconozca los derechos de otras especies en el planeta y proporcione (re)conexión, (re)integración y convivencia diplomática.

REFERENCIAS

- BARBIERI, E. **Biodiversidade**: A variedade de vida no planeta terra. São Paulo: PESCA, 2010. Disponible en: <https://www.pesca.sp.gov.br/biodiversidade.pdf>. Acceso: 17 abr. 2021.
- BONONI, V. L. R. **Biodiversidade**. São Paulo: SMA, 2010.
- BRASIL. **Decreto n. 2.519, de 16 de março de 1998**. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992. Brasília, DF: Presidência da República, 1998. Disponible en: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2519.htm. Acceso: 17 abr. 2021.
- BRASIL. **Convenção da diversidade biológica**. Cópia do Decreto Legislativo no. 2, de 5 de junho de 1992. Brasília, DF: MMA, 2000. Disponible en: <https://www.gov.br/mma/pt-br/textoconvenoportugus.pdf>. Acceso: 21 mayo 2021.
- CARDOSO, D. M. Dimensões, centralidade e transversalidade da cultura. *In*: CARDOSO, D. M.; LIMA, S. M. S.; FERNANDES, S. C. L. **Diversidade Cultural e Desenvolvimento**. Belém: Assessoria de Educação a Distância UFP, 2014. Disponible en: https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/107219/mod_resource/content/0/eixo_2_diversidade_cultural_e_densenvolvimento/Book_Curso_de_Gesta_o_Cultural_revisao02_final.pdf#page=17. Acceso: 01 nov. 2021.
- CARDOSO, S. M. V.; MUZZETI, L. R. As dimensões da diversidade cultural brasileira. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 2, n. 1, p. 1-11, dez. 2007. Disponible en: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/451>. Acceso: 04 nov. 2021.
- CARMO, C. M. Grupos minoritários, grupos vulneráveis e o problema da (in)tolerância: Uma relação linguístico-discursiva e ideológica entre o desrespeito e a manifestação do ódio no contexto brasileiro. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**, n. 64, p. 201-223, ago. 2016. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rieb/a/gjKScQCzPzKtyM6mHz7S38g/?format=pdf&lang=pt>. Acceso: 29 mayo 2021.

DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras – USP/Hucitec, 2008.

DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V. (org.). **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2001.

FAUSTINO, M. T.; ROBERTO, E. C. O.; SILVA, R. L. F. Utilizando um mural digital para investigar significados da biodiversidade apresentados por professores (as). *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIÊNCIAS, 10., 2017, Sevilla. **Anais [...]**. Sevilla, 2017. Disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/22._utilizando_um_mural_digital_para_investigar_significados_da_biodiversidade.pdf. Acceso: 26 abr. 2021.

FERREYRA, N. C. C. A análise da convenção sobre a proteção e promoção da diversidade das expressões culturais. *In*: ENCONTRO NACIONAL DA ABRI, 3., 2011, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo, 2011. Disponible en: http://www.abri.org.br/anais/3_Encontro_Nacional_ABRI/instituicoes%20e%20organizacoes%20internacionais/IOIS%207_Natali%20Catarina%20An+%EDlise%20da%20Conven+%BAo%20sobre%20a%20prote+%BA+%FAo%20e%20promo+%BA+%FAo%20da%20Diversidade%20das%20Expres.pdf. Acceso: 07 nov. 2021.

FRANCO, J. L. A. O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: Da preservação da wilderness à conservação da biodiversidade. **História**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 21-48, dez. 2013. Disponible en: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-90742013000200003&lng=pt&tlng=pt. Acceso: 20 mayo 2021.

FURTADO, J. Docência e alteridade. *In*: COEB, 6., 2016, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis, SC: UFSC, 2016. Disponible en: <http://juliofurtado.com.br/wp-content/uploads/2016/03/coeb.pdf>. Acceso: 26 mayo 2021.

GOMES, N. L. **Educação e diversidade cultural**: Refletindo sobre as diferentes presenças na escola. 2012. Disponible en: <https://www.sinprodf.org.br/wp-content/uploads/2012/01/educa%C3%87%C3%83o-e-diversidade-cultural.pdf>. Acceso: 28 oct. 2021.

INGOLD, T. **Humanidade e Animalidade**. 1995. Disponible en: <http://www.iea.usp.br/eventos/destaques/ingold-humanidade>. Acceso: 30 de mayo de 2021.

KAWASAKI, C. S. OLIVEIRA, L. B. Biodiversidade e educação: As concepções de biodiversidade dos formadores de professores de biologia. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo, 2003. Disponible en: <http://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/orais/ORAL047.pdf>. Acceso el: 28 marzo. 2021.

LENDE, D. Antropologia Biocultural. **Oxford bibliographies**, 2013. Disponible en: <https://www.oxfordbibliographies.com/view/document/obo-9780199766567/obo-9780199766567-0095.xml>. Acceso: 20 sept. 2021.

LEVAI, L. F. Ética ambiental biocêntrica: pensamento compassivo e respeito à vida. **Revista Eletrônica de Ciências Jurídicas e Sociais da Universidade Cruzeiro do Sul**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 7-20, jul./dez. 2011. Disponible en: http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/jus_humanum/article/view/26. Acceso: 21 abr. 2021.

LÉVÊQUE, C. A **Biodiversidade**. Bauru, SP: Editora da Universidade do Sagrado Coração, 1999.

LIBÂNIO, J. C. A. **Diversidade Biológica e Cultural**. São Paulo: ISA, 1994. Disponible en: <https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/L9D00016.pdf>. Acceso: 05 nov. 2021.

LOPES, A. M. D. Da coexistência à convivência com o outro: Entre o multiculturalismo e a interculturalidade. **Rev. Inter. Mob. Hum.**, Brasília, n. 38, p. 67-81, jan./jun. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/remhu/a/fSCcYc75jd7jw8pwLC8wZLQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: 11. nov. 2021.

MARIN, A. A. Vidas que as “vidas que importam” comportam: alteridade e exclusões. **ClimaCom – Epidemiologias**, Campinas, ano 7, n. 19, 2020. Disponível em: <http://climacom.mudancasclimaticas.net.br/vidas-que-importam/>. Acesso: 20 sept. 2021.

OLIVEIRA, C. A. V. O conceito de diversidade cultural e suas implicações para a formação do professor de matemática no interior de mato grosso: Estudo de caso com licenciandos em Matemática na UNEMAT. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (EDUCERE), 7., 2008, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: PUCPR, 2008. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/159_896.pdf. Acesso: 20 oct. 2021.

PAGAN, A. A. O ser humano do Ensino de Biologia: Uma abordagem fundamentada no autoconhecimento. **Revista entreideias**, Salvador, v. 7, n. esp., p. 73-86, dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/entreideias/article/view/26530>. Acesso: 20 abr. 2021.

PAGAN, A. A. Entre o bélico e o diplomático: Transicionar a ciência como possibilidade de humanizar a educação ambiental. **Revista Sergipana de Educação Ambiental**, São Cristóvão, v. 7, n. esp., p. 1-19, nov. 2020. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/revisea/article/view/14387/11027>. Acesso em: 20 abr. 2021.

PAGAN, A. A. *et al.* Cosmovisões etnocientíficas no ensino de biologia: Algumas reflexões. In: URBAN, S. P. **Conhecimento popular e acadêmico em diálogo**: Educação e práticas emancipatórias. Rio Grande do Norte: UERN, 2021.

PERDA de biodiversidade: Um risco para o meio ambiente e para a humanidade. **IBERDROLA**, 2021. Disponível em: <https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/perda-de-biodiversidade>. Acesso: 22 mayo 2021.

PÉREZ, J. A.; MOSCOVICI, S.; CHULVI, B. Natura y cultura como principio de clasificación social: Anclaje de representaciones sociales sobre minorías étnicas. **Revista de Psicología Social**, v. 17, n. 1, p. 51-67, 2002. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1174/021347402753408668>. Acesso: 28 oct. 2021.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: E. Rodrigues, 2001.

SANTANA, A. M. **Inovação inclusiva e singularidades**: Um estudo com licenciandos de ciências biológicas da UFS. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, 2017. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/123456789/5124>. Acesso: 09 enero 2022.

SANTANA, A. M.; PARANHOS, M. C. R.; PAGAN, A. A. Singularidades de alguns graduandos de ciências biológicas e as políticas afirmativas na Universidade Federal de Sergipe. **Scientia Plena**, v. 13, n. 5, 059907, jan. 2017. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/3443>. Acesso: 21 abr. 2021.

SANTOS, E. F.; SANTOS, S. S. C.; PAGAN, A. A. Concepções de biodiversidade para futuros professores de Ciências da Natureza. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 1-25, jul./set. 2021. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2931>. Acesso: 02 dic. 2021.

TACCA, M. C. V. R.; GONZÁLEZ-REY, F. L. Produção de sentido subjetivo: As singularidades dos alunos no processo de aprender. **Psicologia: ciência e profissão**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 138-161, abr./nov.

2008. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/pcp/a/bbcCdWWg9v49xZfktJLrDcT/?lang=pt>. Acceso: 26 mayo 2021.

TOLEDO, V. M.; BARRERA-BASSOLS, N. **A memória biocultural** – A importância ecológica das sabedorias tradicionais. São Paulo: Editora Expressão Popular, 2015.

WILSON, E. O. **Diversidade da vida**. Tradução: Carlos Afonso Malferrari. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

Cómo hacer referencia a este artículo

SANTOS, I. M.; PAGAN, A. A. Diversidad biológica y cultural en la formación de profesores de biología: ¿Alguna relación? **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 17, n. 4, p. 2667-2685, oct./dic. 2022. e-ISSN: 1982-5587. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v17i4.16079>

Presentado en: 06/01/2022

Revisiones requeridas en: 14/07/2022

Aprobado en: 20/10/2022

Publicado en: 30/12/2022

Procesamiento y edición: Editora Iberoamericana de Educación - EIAE.
Corrección, formateo, normalización y traducción.

