

GESTIÓN DE RIESGOS INTEGRADA CON LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y LA APLICACIÓN DE LA LÓGICA FUZZY

RISK MANAGEMENT INTEGRATED WITH ENVIRONMENTAL EDUCATION AND THE APPLICATION OF FUZZY LOGIC

Artículo recibido el: 20/06/2023

Artículo aceptado el: 08/03/2024

Émilien Vilas Boas Reis

Dom Helder Escola Superior (DHES), Belo Horizonte/MG, Brasil

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9370336030652254>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0729-522X>

mboasr@yahoo.com.br

Marcelo Kokke

Dom Helder Escola Superior (DHES), Belo Horizonte/MG, Brasil

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0844891247797428>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5696-4747>

marcelokokke@yahoo.com.br

Romeu Thomé

Dom Helder Escola Superior (DHES), Belo Horizonte/MG, Brasil

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2216980940476048>

Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-0180-4871>

romeuprof@hotmail.com

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Resumen

La comprensión de la educación ambiental requiere la interconexión secuencial e histórica de la comprensión de la educación en su génesis y formulación continua y progresiva en occidente. Este artículo explora la configuración de la educación ambiental para situarla en la sociedad del riesgo, teniendo en cuenta los problemas y complejidades existentes. Mediante el método crítico-propositivo, se analiza la configuración y contextualización aplicada de la gestión de riesgos integrada con la educación ambiental. El artículo corrobora la incapacidad de los modelos binarios para responder o apoyar la gestión del riesgo.

Abstract

Understanding environmental education requires the sequential and historical interconnection of understanding education in its genesis and continuous and progressive formulation in the West. This article explores the configuration of environmental education in order to place it in the risk society, taking into account the existing problems and complexities. The configuration and contextualization applied to risk management integrated with environmental education were analysed based on the critical propositional method. This article argues for the inability of binary models to respond or support risk management. The application of fuzzy logic is articulated in the



En conclusión, se propone la aplicación de la lógica fuzzy para formular y aplicar la gestión de riesgos, considerando las vicisitudes de la sociedad del riesgo. De ese modo, componentes como la incertidumbre, la indeterminación y la nubosidad no se ignoran, sino que se internalizan en la gestión del riesgo.

Palabras clave: educación ambiental; gestión de riesgos; lógica fuzzy.

conclusion and proposition for the purposes of formulating and implementing risk management, considering the complicated situations of the risk society. In this way, components such as uncertainty, indeterminacy and cloudiness are not ignored, but internalized in risk management.

Keywords: environmental education; fuzzy logic; risk management.

Introducción

La educación es una de las vías que el ser humano ha encontrado para lograr una mejor socialización entre los seres humanos. Si a menudo no cumple su propósito, ello se debe a la complejidad inherente a las relaciones humanas. Aun así, cumple un papel fundamental en la travesía de la humanidad.

Partiendo de ese supuesto, el objetivo de este texto es, en primer lugar, mostrar la importancia de la educación en la constitución del ser humano, así como presentar una breve historia de la educación y su capacidad para generar un sentido crítico en los individuos.

A continuación, el texto hace una conexión con la educación ambiental, presentada como un elemento que forma parte de la historia de la educación, y que se ha convertido en fundamental en el mundo contemporáneo, al ser vista como garante de un sentido ambiental crítico, que ayuda a salvaguardar el planeta. A tal fin, se analizarán los documentos clave para la creación y consolidación de la educación ambiental, incluidos los textos jurídicos brasileños.

El artículo relaciona, a continuación, la educación ambiental con la gestión integrada de riesgos, mostrando que su complejidad inherente y su contenido multi y transdisciplinar pueden contribuir a superar una visión binaria de la gestión de riesgos.

Para fundamentar la noción expuesta, se pondrá en juego la aplicación de la lógica fuzzy, que trae al análisis de la gestión del riesgo elementos como la incertidumbre, la nebulosidad y la indeterminación.

El artículo tiene una metodología crítico-proposicional, con una visión interdisciplinaria del Derecho Ambiental, alineando aspectos teóricos y prácticos

para superar el reduccionismo epistemológico. Se hará por medio de una revisión bibliográfica y análisis de textos de los campos filosófico, pedagógico, jurídico y lógico, para justificar la educación ambiental en cuestiones relativas al medio ambiente.

1 Breve histórico de la educación y su importancia para el razonamiento crítico

Desde los griegos, la cuestión de la *paideia*, que puede entenderse como educación, se ha convertido en fundamental para la existencia humana. Se supone que la educación, al menos en teoría, es algo que hace al individuo más humano. Así es como Peter Sloterdijk, en Normas para el Parque humano: una respuesta a la carta de Heidegger sobre el humanismo, interpreta toda la tradición humanista: “Lo que desde Cicerón se ha llamado *humanitas* forma parte, en el sentido más amplio y estricto, de las consecuencias de la alfabetización” (Sloterdijk, 2000, p. 7, énfasis añadido).

La educación se ha convertido en una forma de ser y entender lo que es ser humano. A lo largo de la historia de la humanidad, la educación es un vínculo entre distintas generaciones, cuyo principal objetivo es domar las fuerzas embrutecedoras del ser humano y perpetuar la humanidad (Sloterdijk, 2000).

Esa lectura provocadora resulta más nítida ahora que la humanidad y sus fuerzas destructivas están poniendo en peligro el planeta y las especies que existen en él, incluidos los seres humanos, “en la línea de lo que Freud llamó la pulsión de destrucción, que es necesario frenar si queremos defender el medio ambiente y, en consecuencia, garantizar la vida” (Reis; Vieira, 2017, p. 5).

La historia de la educación formal se remonta a miles de años. Antes de examinar la educación ambiental como creación contemporánea, se presentará una síntesis de la educación formal.

En ese aspecto, antes de que la filosofía occidental se ocupara de la educación, es posible remitirse a las enseñanzas de otras tradiciones antiguas. En dicho sentido, cabe citar la escuela ascético-terapéutica de Buda (650 a.C.-550 a.C.), creada en la India, que pretendía purificar y liberar del dolor a sus discípulos (Ulmann, 2000).

De China cabe destacar la escuela ético-religiosa de Confucio (511 a.C.-478 a.C.), cuyos lemas eran “la reforma de las costumbres, el amor al prójimo, la piedad filial, el desprecio por la riqueza y las glorias mundanas” (Ulmann, 2000, p. 84).

La primera escuela griega destacada en cuanto a educación fue la pitagórica,

fundada por Pitágoras (582 a.C.-500 a.C.). Con enseñanzas religiosas y morales, los discípulos vivían en una comunidad célibe, en silencio, sin comer ciertos alimentos y haciendo un examen de conciencia diario. También creían en la transmigración del alma y mantenían en secreto las enseñanzas del maestro (Ulmann, 2000).

Platón (428/27 a.C.-348/47 a.C.), uno de los grandes educadores occidentales, ilustró la importancia de la formación personal en varias de sus obras. El pensador ateniense creía tanto en la educación que creó su propia escuela en su ciudad en el año 387 a.C., que se conoció como la Academia¹. En la escuela se enseñaba dialéctica, física y ética, además de matemáticas, música y astronomía. Distinguía entre episteme, la verdadera ciencia basada en la racionalidad, y *doxa*, la opinión vulgar basada en los sentidos (Ulmann, 2000).

El ex alumno de la Academia, Aristóteles (384 a.C.-322 a.C.), creó también otra escuela, llamada Liceo, también conocido como Peripatético². Dado el interés enciclopédico del pensador macedonio, en la escuela se estudiaba lógica, metafísica, meteorología, zoología, botánica, psicología, moral, retórica, poesía, etc. (Ulmann, 2000).

Las corrientes helenísticas, el epicureísmo y el estoicismo, también crearon importantes escuelas en Atenas, conocidas respectivamente como el Jardín de Epicuro (341 a.C. – 270 a.C.), y el Pórtico, creado por Zenón de Escitia (340 a.C. – 263 a.C.), cuyas bases se extenderían por diversas partes del mundo helenístico y posteriormente romano (Ulmann, 2000).

También en la antigüedad, en la ciudad de Alejandría, el rey Ptolomeo I (323 a.C.-285 a.C.) fundó el Mouseion (reunión de musas), que, en cierto modo, transfirió el título de gran ciudad educativa de Atenas a Alejandría. En el Mouseion se estudiaban matemáticas, astronomía, geografía, medicina, historiografía, letras y humanidades³ (Ulmann, 2000).

También en Alejandría, en los siglos II y III de la era cristiana, se fundó el Didaskaleion, influido por elementos platónicos y estoicos y por Filón de Alejandría (20 a.C.-50 d.C.), y del que formarían parte autores como Panteno

1 La escuela fundada por Platón debe su nombre al hecho de que estaba situada en un parque en honor del héroe Academus (Reale, 1997, p. 8).

2 Aristóteles fundó su escuela en unos edificios alquilados cerca de un templo dedicado a Apolo Lycius. El nombre Peripatus procede del griego *peripatos*, que significa paseo, ya que Aristóteles enseñaba mientras paseaba por el lugar (Reale, 1997, p. 316).

3 Cabe destacar que: “Entre los científicos alejandrinos, destaca Eratóstenes (276 a.C.-194 a.C.), que calculó la circunferencia de la Tierra con un margen de error de 384 km. En medicina destaca Praxágoras, que fue el primero en diseccionar cadáveres humanos” (ULMANN, 2000, p. 90, nota 37).

(120-180), Clemente (150-215) y Orígenes (185-254), conocidos defensores del cristianismo. Se trataba de la combinación de la filosofía griega y las enseñanzas cristianas (Ulmann, 2000), los fundamentos de la cultura occidental.

En 425, fue fundada en Constantinopla por Teodosio II (401 – 450)⁴, la escuela de Constantinopla, con el objetivo de contrarrestar la cultura pagana. Los profesores eran pagados por el Estado y enseñaban gramática, latín, griego, filosofía, retórica, derecho y teología. Tenía varias características que practicarían las Universidades medievales (Ulmann, 2000).

En 970/72 se creó Al-Azhar, una importante escuela en El Cairo (Egipto). Contenía varios elementos que estarían presentes en la universidad medieval occidental. Fue creada por el visir Yaqub ibn Killis (930 – 991), para que el califa Abu Mansur Nizar al-Aziz Billah (955 – 996) pudiera enseñar a 35 estudiantes de la mezquita de Al Azhar. Tuvo como preocupación inicial la formación teológica, pero, con el paso del tiempo fue incorporando a sus enseñanzas a diferentes alumnos y asignaturas (Ulmann, 2000).

En la Edad Media se fundaron las Universidades, modelo de enseñanza superior. Se pueden enumerar algunas razones de tal acontecimiento: (a) consolidación de las ciudades con su aumento de población y estudiantes; (b) las cruzadas y, por consiguiente, el contacto con otras culturas; (c) el interés de emperadores y Papas por la intelectualidad; (d) el límite del saber tradicional representado por el *trivium* y el *quadrivium*⁵; (e) asociaciones creadas por profesores y alumnos denominadas *universitas*, nombre que ya utilizan otras corporaciones como los comerciantes; (f) la creación y unión de diferentes cursos en un mismo espacio (aunque los lugares con un solo curso también se llamaban *universitas*); (g) el ir y venir de estudiantes y profesores de todas las clases sociales y países europeos para estudiar y enseñar, con el objetivo de la elevación espiritual (interior); h) la congregación de diferentes individuos (clérigos o laicos); y (i) los intereses políticos de papas y gobernantes de una región determinada. Surgieron universidades en Bolonia, París y Oxford, consideradas por la tradición como las tres primeras. A partir de ahí, las instituciones se consolidaron en toda Europa (Ulmann, 2000).

Hasta la llegada de la era industrial, las tasas de alfabetización eran muy bajas. En la Edad Media, la proporción alcanzaba en algunos lugares un máximo del

⁴ Sobre Teodosio II: “Teodosio II publicó el famoso *Codex iustinianus*, que constituye el fundamento de la legislación romano-cristiana. Comprende todas las leyes vigentes, incluidas las cuestiones relativas a la vida religiosa y las herejías” (Ulmann, 2000, p. 92, nota 46).

⁵ El *trivium* se componía de las siguientes asignaturas: lógica, gramática y retórica. El *quadrivium* se componía de aritmética, música, geometría y astronomía.

10%, lo que iría cambiando paulatinamente a partir del siglo XVI, gracias a los avances tecnológicos y al comercio, como explica Galor (2023).

Pero fue con las sociedades industriales, a partir del siglo XIX, cuando la educación se universalizó, a través de “la oferta de enseñanza pública, sobre todo porque se dieron cuenta de la importancia de la escolarización general de las masas en un entorno tecnológico dinámico, tanto para los empresarios como para los propios trabajadores” (Galor, 2023, p. 93). Los industriales, junto con padres e hijos, empezaron a presionar para que los Estados nacionales aumentaran el gasto en educación formal con el fin de formar trabajadores especializados. A principios del siglo XX, gracias a los avances tecnológicos, varias de las primeras naciones industrializadas tenían casi el 100% de sus adultos alfabetizados, lo que aumentó los salarios de los trabajadores y eliminó el trabajo infantil (Galor, 2023).

Con la consolidación de los Estados Nacionales, el ascenso de la burguesía, las nociones teóricas de que la educación de un adulto depende de su infancia, la educación se consolidará en la época contemporánea como un derecho fundamental, garantizado por las leyes. En el caso brasileño, está garantizado por la propia Constitución Federal como un derecho social, como se puede ver en el artículo 6:

Los derechos sociales son la educación, la salud, la alimentación, el trabajo, la vivienda, el transporte, el ocio, la seguridad, la seguridad social, la protección de la maternidad y la infancia y la asistencia a los indigentes, en la forma de esta Constitución (Brasil 1988).

Dicho de ese modo, la educación abarca todos los aspectos de la vida humana. En comparación con otros derechos sociales, se puede decir que la educación es un paso fundamental para tener salud, alimentación, trabajo, vivienda, ocio, seguridad, seguridad social, así como para permitir una maternidad y una infancia dignas. Una persona que tiene educación es una persona que puede adquirir sentido crítico y buscar sus otros derechos. Pero, ¿qué es el sentido crítico?

Quizá sean paradigmáticas las palabras de Platón (2006) sobre el juicio crítico. El “mito de la caverna”, que se encuentra en el Libro VII de *La República*, es quizá uno de los pasajes más conocidos del pensamiento occidental. En él, Platón narra cómo algunos seres humanos viven atrapados en una caverna, viendo sólo sombras reflejadas en la pared, que creen que son las únicas formas de la realidad. Uno de esos individuos se libera y se dirige hacia la entrada de la caverna. En la entrada observa a otros seres humanos fuera, que llevan artefactos en las manos. Esos artefactos (los primeros que se ven tras la liberación del individuo) están iluminados por un fuego y se reflejan en la caverna, creando las sombras en

la pared. Al salir de la caverna, el individuo se da cuenta de que sus ojos no ven con claridad debido a la luminosidad, a la que no está acostumbrado.

Lo primero que ve son objetos reflejados en el agua. A medida que se adapta un poco más a su nueva situación, es capaz de percibir las cosas “reales” de la naturaleza que antes había visto en el reflejo del agua. Al anochecer, contempla la luna y las estrellas. Finalmente, al día siguiente, contempla el propio sol, capaz de iluminar todo lo demás. Al darse cuenta de su descubrimiento, decide volver a la cueva y contárselo a sus compañeros, quienes, al oír su historia, deciden rebelarse contra él.

Esa historia, quizá la mayor intuición filosófica del pensamiento occidental, ha sido y sigue siendo interpretada de distintas maneras. Una interpretación pertinente es asociarla a la noción de sentido crítico. En ese sentido, el interior de la caverna puede simbolizar un lugar donde el ser humano no tiene “sentido crítico”, ya que sólo conoce las sombras reflejadas. El exterior de la caverna es el lugar donde se puede adquirir un “sentido crítico”, porque hay una realidad que comparar con las sombras del interior de la caverna. Cada ser humano tiene la opción de permanecer fuera de la caverna o volver a ella.

La primera pregunta es: ¿es mejor quedarse dentro o fuera de la caverna? Quizás tener un “sentido crítico” sea lo ideal, porque nadie quiere ser “engañado” todo el tiempo, sin embargo, al tener esa postura se corre el riesgo de ser excluido por quienes siguen viendo sombras, como sucede en la narrativa platónica.

La búsqueda de un “sentido crítico” requiere tiempo para transformar la información en conocimiento, es decir, hay que perseguir la educación y la formación. Sin embargo, muchos pasan la mayor parte del tiempo ocupados en actividades rutinarias que dificultan el fomento de la reflexión. ¿Cómo salir de la caverna cuando te ves “obligado” a permanecer dentro por razones “ajenas” al individuo?

Quizá haya dos preguntas que se complementen: ¿hasta qué punto salir de la caverna depende de la propia voluntad y hasta qué punto depende del entorno en el que se vive? ¿Es posible afirmar una relación entre la voluntad y las oportunidades de adquirir sentido crítico? Es ingenuo hacer recaer toda la responsabilidad de la adquisición de un sentido crítico en la voluntad individual, haciendo intrascendente la relación, en ese caso, entre voluntad y poder. Depositar toda la posibilidad de adquirir un sentido crítico en el entorno equivaldría a abdicar de las propias responsabilidades en el camino.

Puedes ver a algunos de esos “habitantes” a lo largo de tu vida. Hay quienes, quizá la mayoría, piensan que siempre han estado fuera de la caverna y ven a todos

los demás como habitantes de la caverna. Hay quienes saben que el exterior de la caverna existe, pero quieren quedarse dentro, ¡que es la situación más cómoda! Algunos consideran que la caverna es la única realidad. Otros quieren salir de la caverna, pero no pueden: ¡la situación más trágica!

En resumen, la búsqueda de un sentido crítico pasa inevitablemente por la educación. Por eso, los demás derechos sociales enumerados tienen más posibilidades de realizarse a partir de este primer derecho social. Conocer los propios derechos es el primer paso para adquirir la ciudadanía.

En el caso de la educación ambiental, se trata también de la permanencia del propio planeta y de la supervivencia de los seres que lo habitan, lo que, a través de un sentido crítico, puede ayudar a suavizar los instintos destructivos del ser humano.

2 Un camino para la educación ambiental: de Estocolmo a Tíblisi

La educación ambiental puede presentarse como una visión según la cual el comportamiento y las costumbres deben orientarse hacia la preservación del planeta Tierra, aspirando a un medio ambiente ecológicamente equilibrado.

El término educación ambiental apareció por primera vez en la Conferencia de Educación de la Universidad de Keele en 1965 (Czapski, 1998). Una forma importante de entender la educación ambiental es revisando algunos de los documentos oficiales que la han consolidado como formación fundamental para individuos, sociedades y Estados. Hay cuatro documentos básicos, que se analizarán a continuación, y que merecen ser destacados: (1) *Report of the United Nations Conference on the Human Environment* (1972); (2) *The Belgrade Charter: a framework for Environmental Education* (1975); (3) *Declaration of the Intergovernmental Conference on Environmental Education* (1977); y (4) *International Congress on Environmental Education and Training* (1987).

Uno de los primeros documentos sobre el medio ambiente a nivel mundial, la Declaración de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, que se encuentra en el *Report of the United Nations Conference on the Human Environment*, procedente de la *Conference on the Human Environment* en Estocolmo, en 1972, subraya que

To achieve this environmental goal will demand the acceptance of responsibility by citizens and communities and by enterprises and institutions at every level, all sharing equitably in common efforts. Individuals in all walks of life as well as organizations in many fields, by their values and the sum of their actions, will shape the world environment of the future. Local and national governments will bear the

greatest burden for large-scale environmental policy and action within their jurisdictions (United Nations, 1973, p. 3-4)⁶.

El documento, que se conocerá como Declaración de Estocolmo, servirá de base para la reflexión y la práctica sobre la preservación del medio ambiente, además de tomarse como pauta para pensar la educación ambiental, que tiene al ciudadano como protagonista, pero que depende fundamentalmente de los Estados para ser eficaz.

En su Principio 19, la Declaración subraya la necesidad de una educación orientada al medio ambiente:

Education in environmental matters, for the younger generation as well as adults, giving due consideration to the underprivileged, is essential in order to broaden the basis for an enlightened opinion and responsible conduct by individuals, enterprises and communities in protecting and improving the environment in its full human dimension (United Nations, 1973, p. 5)⁷.

La educación ambiental pretende difundir conocimientos y valores para promover comportamientos y desarrollar las habilidades necesarias para participar de forma ética y eficaz en la prevención y búsqueda de soluciones a los problemas de la vida en el planeta Tierra, garantizando la calidad del medio ambiente. Se entenderá como un elemento formativo de la responsabilidad humana hacia el medio ambiente.

En su Recomendación 96 del citado documento, la ONU (Naciones Unidas, 1973) sugiere el establecimiento de un programa internacional de educación ambiental, con un enfoque interdisciplinario y que abarque la educación a todos los niveles, conteniendo en su programa: (1) un estudio de los cursos de educación ambiental; (2) un intercambio de información entre los cursos de educación ambiental, con la debida difusión de las experiencias pedagógicas; (3) una formación adecuada de quienes se ocupan de la educación ambiental; (4) la formación de grupos interdisciplinarios, para que los profesionales puedan

6 En traducción libre: “La consecución de este objetivo ambiental exigirá la aceptación de la responsabilidad por parte de los ciudadanos y las comunidades, así como de las empresas e instituciones a todos los niveles, compartiendo todos por igual los esfuerzos comunes. Las personas de todas las profesiones y condiciones sociales, así como las organizaciones de muchos campos, por sus valores y la suma de sus acciones, configuran el medio ambiente mundial del futuro. Los gobiernos locales y nacionales soportarán la mayor carga de las políticas y acciones ambientales a gran escala dentro de sus jurisdicciones”.

7 En traducción libre: “La educación ambiental, tanto para la generación más joven como para los adultos, con la debida atención a los menos favorecidos, es esencial para ampliar la base de una opinión ilustrada y una conducta responsable por parte de individuos, empresas y comunidades en la protección y mejora del medio ambiente en toda su dimensión humana”.

intercambiar experiencias de sus respectivos campos; y (5) el desarrollo de métodos y materiales adecuados a la educación ambiental en los diferentes niveles de formación.

Puede decirse que esas primeras orientaciones y sugerencias de las Naciones Unidas en materia de educación ambiental, servirán de base para la reflexión y la práctica posteriores.

En 1975, las Naciones Unidas, a través de su Organización para la Educación, la Ciencia y la Cultura⁸ y del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Pnuma)⁹ celebrará en Belgrado, antigua Yugoslavia, hoy Serbia, el Encuentro Internacional sobre Educación Ambiental, donde propondrá una nueva ética global, con la educación ambiental como eje principal de esa nueva actitud, a través del Programa Internacional de Educación Ambiental.

La inspiración del evento fue la Recomendación 96 de la Conferencia de Estocolmo sobre el Medio Humano, que ya se ha destacado. Pero el acto de Belgrado será más específico, en términos de educación medioambiental, cuyo principal objetivo es buscar una vida digna para las generaciones presentes y futuras (Unesco-Unep, 1975).

El texto *The Belgrade Charter: a framework for Environmental Education*, resultado del encuentro, contienen el siguiente objetivo para la educación ambiental:

The goal of environmental education is to develop a world population that is aware of, and concerned about, the environment and its associated problems and which has the knowledge skills, attitudes, motivations, and commitment to work individually and collectively towards solutions to current problems, and the prevention of new ones (Unesco-Unep, 1975, p. 3)¹⁰.

Lo que el texto denomina “estar consciente de” (*aware of*) es lo que antes se ha llamado sentido crítico, que tiene la función de transformar al individuo en términos teóricos, pero también en términos prácticos, con vistas a tratar bien individual y colectivamente el medio ambiente.

Otro punto importante del documento (Unesco-Unep, 1975) es que explica los objetivos de la educación ambiental para los individuos y la comunidad, que

8 United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Unesco).

9 United Nations Environment Programme (Unep).

10 En traducción libre: “El objetivo de la educación ambiental es desarrollar una población mundial concienciada y preocupada por el medio ambiente y sus problemas asociados y que posea los conocimientos, habilidades, actitudes, motivación y compromiso para trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones a los problemas actuales y en la prevención de otros nuevos”.

son: (1) concienciación sobre los problemas ambientales; (2) conocimientos (knowledge) sobre el medio ambiente, sus problemas y la relación entre el ser humano y la naturaleza; (3) actitud (attitude) que permita participar activamente en la protección del medio ambiente; (4) habilidades (skills) que aporten soluciones a los problemas ambientales; (5) capacidad de evaluación (evaluation ability) de las medidas que deben adoptarse en relación con el medio ambiente, así como la relación entre la educación y los aspectos ecológicos, políticos, económicos y estéticos; y (6) participación (participation) mediante la responsabilidad y la acción en relación a los problemas ambientales.

Por fin, es importante destacar los principios rectores de la educación ambiental contenidos en la carta (Unesco-Unep, 1975), que servirán de base para futuras reflexiones: (1) tomar el medio ambiente en todas sus dimensiones (natural, artificial, ecológica, política, económica, tecnológica, social, legislativa, cultural y estética); (2) ser un proceso continuo dentro y fuera del ambiente escolar formal; (3) ser interdisciplinario; (4) enfatizar la participación activa en la prevención y resolución de problemas ambientales; (5) ser global y regional; (6) centrarse en problemas presentes y futuros; (7) adoptar una visión ambiental de todos los problemas; y (8) promover la cooperación local, nacional y regional en la búsqueda de soluciones ambientales.

En 1977, la UNESCO y el UNEP celebraron la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental en Tbilisi¹¹, en la antigua Unión Soviética, actual Georgia. El documento oficial, *Intergovernmental Conference on Environmental Education* (Unesco-Unep, 1978), es la *Declaration of the Intergovernmental Conference on Environmental Education*, que contiene 41 recomendaciones relativas a la educación ambiental, lo que la convierte en un texto de referencia para la educación ambiental. Entre las recomendaciones, cabe destacar algunas que realizan importantes aportaciones a las directrices de educación ambiental.

En la Recomendación 1, por ejemplo, la UNESCO-UNEP (1978) recomienda que la Educación Ambiental, además de las bases biológicas y físicas, se relacione también con las dimensiones socioculturales, económicas y éticas. Se considera, asimismo, que la educación ambiental debe impartirse al público

11 Una curiosidad sobre el evento: “¿Y Brasil, en este evento? No estuvo presente, al menos de forma oficial. La justificación es, cuando menos, curiosa: según Regina Gualda, que en aquella época era jefa de la División de Comunicación y Educación Ambiental de la Secretaría Especial de Medio Ambiente del gobierno federal, nuestro país no mantenía relaciones diplomáticas con el bloque soviético, lo que le impedía participar. E incluso después del evento, pasaron varios años antes de que los brasileños tuvieran acceso a los documentos de 1977, inicialmente a través de unos pocos títulos en el mercado editorial” (Czapski, 1998, p. 30).

en general, a los grupos sociales y a los científicos y técnicos, lo que implica la necesidad de llegar a todos los ciudadanos.

Por su parte, la Recomendación 2 (Unesco-Unep, 1978) presenta los objetivos de la educación ambiental, que son: (1) mostrar la relación entre los aspectos económicos, sociales, políticos y ecológicos, en la ciudad y en el campo; (2) proporcionar conocimientos para que los individuos puedan tratar mejor el medio ambiente; y (3) proponer nuevas normas de comportamiento para los individuos y la sociedad en relación con el medio ambiente.

La Recomendación 3 (Unesco-Unep, 1978) propone a los Estados miembros: (1) hacer de la educación ambiental una política pública; (2) dar a conocer la educación ambiental a los ciudadanos; (3) inculcar la educación ambiental a los niños, incluso antes de la enseñanza obligatoria, a través de sus familias; (4) otorgar una gran responsabilidad en la educación ambiental a la enseñanza reglada (primaria y secundaria); (5) aumentar el número de cursos de enseñanza superior relacionados con el medio ambiente; (5) proporcionar formación teórica y práctica continua en temas ambientales; (6) inculcar a sus ciudadanos el sentido de la responsabilidad ambiental; y (7) fomentar una ética de respeto a la naturaleza y a los seres humanos presentes y futuros.

La Recomendación 7 (Unesco-Unep, 1978) subraya la importancia de la formación de especialistas en cuestiones ambientales, así como el desarrollo fundamental de programas escolares, materiales de consulta y métodos pedagógicos para ayudar a la formación ambiental. Y eso debe hacerse, como muestra la Recomendación 12, a través de una educación ambiental transversal a las distintas disciplinas de formación y que tenga en cuenta los aspectos locales e interdisciplinarios. En esa formación, como ilustra la Recomendación 13, las escuelas de enseñanza superior tienen un papel fundamental, ya que son centros de formación y difusión de conocimientos, y deben fomentar la investigación, la creación de material didáctico y la formación interdisciplinaria, preferiblemente a través de una red entre instituciones. La Recomendación 17 también hace hincapié en la necesidad de que los profesores de todas las áreas reciban formación medioambiental, para que puedan tratar los temas medioambientales desde su propia área; y para los profesores que no hayan recibido esa formación, la Recomendación 18 establece que el Estado debe proporcionar formación complementaria en educación ambiental.

La Recomendación 20 (Unesco-Unep, 1978) instruye que la educación ambiental no está exclusivamente asociada a la educación formal (universitaria), sino que debe estar presente en la vida cotidiana de los individuos a través de: (1)

campañas educativas gubernamentales; (2) programas formales y no formales de educación ambiental; (3) realización de campañas ambientales a través de ONG; (4) participación de la UNESCO en acciones de los Estados miembros de la ONU; y (5) utilización de museos y exposiciones para sensibilizar al público en general.

Es importante destacar que la educación ambiental, como proceso de construcción de ciudadanía, está relacionada con el concepto de desarrollo de la eco-ciudadanía, que forma parte de la noción de educación ambiental como factor clave en la construcción de ciudadanía, cuyo objetivo es hacer que los individuos y las comunidades comprendan la complejidad de la naturaleza y sus diferentes aspectos biológicos, culturales, físicos, sociales, económicos y filosóficos.

La complejidad del ambiente exige modelos pedagógicos adaptados a cada lugar, ciudad o hábitat donde los seres vivos viven en simbiosis con la naturaleza y sus recursos, al tiempo que constituye un desafío planetario para cada cultura, pueblo, nación, etnia y lengua particulares. En ese sentido, lo local y lo universal deben pensarse conjuntamente en la educación ambiental.

En 1987, en Moscú (URSS), la UNESCO y el UNEP organizaron el International Congress on Environmental Education and Training, en el que pretendían evaluar lo ocurrido en los últimos 10 años desde el evento de Tbilisi, y preparar estrategias para la consolidación de la educación ambiental en los países miembros de la ONU (Unesco-Unep, 1988). El documento se basa en gran medida en las directrices propuestas en Tbilisi, pero puede resumirse en las siguientes directrices:

1. Acceso a la información: facilitar el acceso a la información reforzando el sistema internacional de información e intercambiando experiencias del Programa Internacional de Educación Ambiental (IEEP);
2. Investigación y experimentación: reforzar la investigación y experimentación sobre contenidos y métodos educativos y estrategias de organización y transmisión de mensajes sobre medio ambiente, educación y formación;
3. Programas educativos y material didáctico: fomento de la educación ambiental mediante la elaboración de planes de estudio y material didáctico para la educación general;
4. Formación de personal: promover la formación inicial y continua de personal cualificado en educación ambiental formal y no formal;
5. Enseñanza técnica y profesional: incorporar una dimensión ambiental a la enseñanza técnica y vocacional;
6. Educar e informar al público: educar e informar al público más eficazmente

sobre el medio ambiente mediante el uso de los medios de comunicación y las nuevas tecnologías de la comunicación y la información;

7. Educación universitaria general: incorporación más eficaz de la dimensión medioambiental en la enseñanza universitaria general, mediante el desarrollo de programas de estudio, material didáctico y formación y el establecimiento de mecanismos institucionales adecuados;
8. Formación especializada: fomento de la formación científica y técnica especializada en medio ambiente;
9. Cooperación internacional y regional: desarrollo de la educación ambiental mediante una cooperación internacional y regional coordinada.

Información, investigación, educación, formación y cooperación son los ejes que presenta el documento en relación con la educación ambiental. De alguna manera, esos ejes aparecerán en las propuestas sobre educación ambiental.

3 La formalización de la educación ambiental en Brasil y su integración en la gestión de riesgos

Tras las conferencias y documentos de la ONU de 1972, 1975 y 1977, Brasil empezó a preocuparse por la educación ambiental. Un primer movimiento en ese sentido se produjo con la creación de la Secretaría Especial del Medio Ambiente (SEMA), mediante el Decreto n. 73.030, de 30 de octubre de 1973, que en su art. 4, i, establece que el SEMA es responsable de: “promover, intensivamente, a través de programas de alcance nacional, la ilustración y la educación del pueblo brasileño en el uso adecuado de los recursos naturales, con vistas a la conservación del medio ambiente” (Brasil, 1973)¹².

En los años siguientes, se producirán acontecimientos aislados relacionados con la educación ambiental, pero seguirán siendo insuficientes para consolidarla en Brasil¹³. Se propondrá sobre la base de la Constitución brasileña de 1988.

12 El Sema fue importante para los primeros intentos de implantar la educación ambiental en Brasil: “En 1976, el Sema firmó un acuerdo sin precedentes con la Fundación Educacional del Distrito Federal y la Universidade de Brasilia, para hacer posible el primer Curso de Extensión para Profesores de Enseñanza Media, en el que más que formar profesores, la propuesta era reformular el currículo de las escuelas del Distrito Federal en el campo de las ciencias físicas y biológicas, con la introducción del tema ambiental, en un enfoque que priorizaba al individuo y al medio ambiente. [...] El éxito del trabajo inspiró el Proyecto Ceilândia, iniciado en 1977 en esa ciudad satélite de Brasilia” (Czapski, 1998, p. 38).

13 Es importante destacar los siguientes acontecimientos

1) En 1977, el SEMA crea un Grupo de Trabajo con el objetivo de producir un documento que defina el papel de la Educación Ambiental;

El art. 225, de la Constitución Federal de 1988, ya recoge la importancia de la educación ambiental como elemento fundamental para la preservación del medio ambiente:

Art. 225. Todos tienen derecho a un medio ambiente ecológicamente equilibrado, bien de uso común de las personas y esencial para una calidad de vida sana, imponiendo a los poderes públicos y a la colectividad el deber de defenderlo y preservarlo para las generaciones presentes y futuras.

§ 1 Para asegurar la efectividad de ese derecho, incumbe al Poder Público:

I – [...]

VI – Promover la educación ambiental en todos los niveles educativos y la concienciación pública sobre la preservación del medio ambiente (Brasil, 1988).

Once años después de la Constitución de 1988, la Ley n. 9.795, de 27 de abril de 1999, prevé la educación ambiental, instituye la Política Nacional de Educación Ambiental y dicta otras disposiciones. El art. 1 define la educación ambiental como:

los procesos a través de los cuales los individuos y la comunidad construyen valores sociales, conocimientos, habilidades, actitudes y competencias dirigidas a la conservación del medio ambiente, que es un bien de uso común de las personas, esencial para una calidad de vida saludable y su sostenibilidad (Brasil, 1999).

Se observa que el artículo está en consonancia con el art. 225 de la Constitución Federal de 1988, aportando el concepto de sostenibilidad como novedad. La comprensión de la educación ambiental como formadora de valores y competencias también retoma el Principio 19 de la Declaración de Estocolmo.

La citada Ley, en su art. 3, subraya que la educación ambiental debe ser difundida: (1) por los poderes públicos; (2) por los centros de enseñanza; (3) por

2) En 1979, el Departamento de Enseñanza Media del Ministerio de Educación y Cultura (MEC), en conjunto con la Compañía de Medio Ambiente del Estado de São Paulo (CETESB), publica el documento *Ecología – una propuesta para la enseñanza de 1 y 2 grado*, que consistía en material didáctico sobre temas ambientales para ser abordados en las escuelas públicas.

3) La constitución de la Ley n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, que implantó la Política Nacional del Medio Ambiente, en su Art. 2, X, y describió el siguiente principio: “la educación ambiental en todos los niveles de enseñanza, incluyendo la educación de la comunidad, con el objetivo de capacitarla para participar activamente en la defensa del medio ambiente” (Brasil, 1981).

4) En 1985, el MEC emitió el Dictamen 819/85, que enfatizaba la relación entre los contenidos ecológicos y todas las áreas del conocimiento, con el objetivo de formar una conciencia ecológica entre los alumnos de primaria y secundaria.

5) En 1986, el SEMA organiza la primera especialización en Educación Ambiental.

6) En 1987, el Consejo Federal de Medicina, a través del Dictamen 226/87, aprueba la inclusión de la Educación Ambiental, a través de la formación interdisciplinar en los currículos escolares, y fomenta la creación de Centros de Educación Ambiental (Czapski, 1998).

los órganos que integran el Sisnama¹⁴ (Sistema Nacional de Medio Ambiente); (4) por los medios de comunicación; (5) por empresas, entidades de clase e instituciones públicas y privadas; y (6) por la sociedad en general (Brasil, 1999).

Basado en el entendimiento de que la educación ambiental debe estar presente en todas las esferas sociales y entre sus diversos actores, de acuerdo con las directrices presentadas en los eventos de la ONU/UNESCO, el decreto presidencial refuerza esa perspectiva. El art. 7 también ilustra esa participación de la sociedad en general cuando, al crear la Política Nacional de Educación Ambiental, dice que actúan para su implementación

[...] órganos y entidades integrantes del Sistema Nacional del Medio Ambiente (Sisnama), instituciones de enseñanza públicas y privadas, órganos públicos del Gobierno Federal, de los Estados, del Distrito Federal y de los Municipios, y organizaciones no gubernamentales que trabajan en educación ambiental (Brasil, 1999).

En cuanto a la Política Nacional de Educación Ambiental, el art. 8 establece que es función de la educación en general y de las escuelas preocuparse con: (1) formación de recursos humanos; (2) desarrollo de estudios, investigación y experimentación; (3) producción y difusión de material educativo; y (4) seguimiento y evaluación (Brasil, 1999). Tales elementos se encuentran, como se ha visto, en el documento del *Congress on Environmental Education and Training*, producido por la UNESCO-UNEP (1988).

Influenciada también por documentos de la ONU (UNESCO-PNUMA), la Ley n. 9.795/99 legisla sobre la educación ambiental en el ámbito de la educación formal, cuyo objetivo principal es que la educación ambiental sea, según el art. 10, “desarrollarse como una práctica educativa integrada, continua y permanente en todos los niveles y modalidades de la enseñanza formal” (Brasil, 1999). Eso significa que la educación ambiental debe estar presente desde la educación básica hasta la superior, de preferencia, en calidad de estudio transversal.

El legislador también trató de regular la importancia de la educación ambiental de los profesores para que la dimensión ambiental se incluyera en sus planes de formación a todos los niveles y en todas las asignaturas, según el artículo 11 del diploma legal. En cuanto a los profesores en activo, se recomienda que reciban “formación adicional en sus áreas de especialización, con el fin de cumplir adecuadamente los principios y objetivos de la Política Nacional de Educación Ambiental” (Brasil, 1999).

¹⁴ El art. 6 de la Ley n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, establece: “Los órganos y entidades de la Unión, de los Estados, del Distrito Federal, de los Territorios y de los Municipios, así como las fundaciones creadas por el Poder Público, responsables por la protección y mejora de la calidad ambiental, integrarán el Sistema Nacional del Medio Ambiente – SISNAMA” (Brasil, 1981).

Por otro lado, la educación ambiental también debe estar presente en la educación no formal, que, según el art. 13, se define como “las acciones y prácticas educativas dirigidas a la sensibilización del público sobre las cuestiones ambientales y su organización y participación en la defensa de la calidad del medio ambiente” (Brasil, 1999), que involucra a otros sectores de la sociedad¹⁵. De acuerdo con la Ley mencionada, es importante recordar el concepto de educación ambiental, tal como lo entiende el gobierno brasileño en el espíritu de las convenciones internacionales y los principios rectores básicos del proceso educativo en cuestión, siendo un derecho fundamental al que todos tienen derecho.

Los aspectos aplicados de la educación ambiental no apuntan, por lo tanto, a un cierre o encierro crítico, sino a la toma crítica de la realidad social en el desarrollo de capacidades de concientización, la construcción y reconstrucción de matrices de conocimiento, la expresión aplicada de habilidades en ejercicios reflexivos capaces de actuar en el campo social y las interacciones antrópicas. La educación ambiental como proceso secuencial y continuo tendrá un efecto directo en los modelos de gestión del territorio y en la gestión del riesgo de las actividades antrópicas.

La ordenación del territorio y la gestión del riesgo de actividades potencial o efectivamente contaminantes no pueden disociarse de las directrices de educación ambiental. La gestión del territorio implica la gestión del riesgo ambiental, así como la gestión de las medidas de planificación resultantes para las respuestas en caso de desastres ambientales. Callan y Thomas (2016) sitúan la gestión de riesgos en una doble perspectiva. La primera es la evaluación de riesgos, que se orienta hacia la “valoración cualitativa y cuantitativa de los riesgos expuestos a la salud o la naturaleza por los peligros ambientales” (Callan; Thomas, 2016, p. 20). La evaluación de riesgos, por su parte, trata de identificar las relaciones causales que suponen incluso una amenaza potencial para el ser humano o el ecosistema en su conjunto. La evaluación de riesgos está influida por los principios de prevención y precaución y su realización depende del desarrollo de las matrices ya indicadas para aplicar la educación ambiental.

La gestión del riesgo, por su parte, es un paso secuencial en la evaluación que arroja resultados positivos en cuanto a la necesidad de adoptar medidas ante amenazas potenciales. La gestión del riesgo se caracteriza por la adopción de una verdadera administración de las situaciones perjudiciales provocadas bien por la acción antropogénica, bien por la contingencia de catástrofes naturales. La gestión

15 El Decreto n. 4281/2002 reglamenta la Ley n. 9.795/99 y prevé la educación ambiental y el establecimiento de políticas nacionales de educación ambiental.

del territorio y la propia gestión administrativa dependen en gran medida de elementos técnicos y críticos, ya que son los encargados de sentar las bases técnicas y de asignación de recursos para hacer frente no sólo al riesgo de catástrofe, sino también a la gestión del ciclo de desastre ambiental.

La vinculación aplicada de las bases de la educación ambiental, considerando el proceso crítico y reflexivo de “sacar a la luz”, es un requisito previo determinante para que la gestión del territorio y la gestión de riesgos puedan cumplir los objetivos de prevención y precaución. La educación ambiental allana el camino para la formulación de criterios y la construcción de organizaciones capaces de promover la sostenibilidad productiva y el control de riesgos. La evaluación y la gestión de los riesgos también repercuten en las opciones sociopolíticas y socioculturales, que determinan los niveles de permiso o prohibiciones jurídicas. Esos niveles representan la aceptación social de la escala de riesgo que una sociedad puede tolerar y lo aceptable que es ese nivel de riesgo para cada ámbito territorial, incluidos los bienes ambientales ubicados en él. La ordenación del territorio se afirma en una dosificación no lineal, sino en una argumentación marcada por una carga dialéctica.

Reflexionar sobre la sucesión del tiempo y el espacio supone incursionar en la evaluación y gestión de riesgos tanto de los componentes dialógicos de la participación popular, orientados a la ciudadanía, como de los efectos e impactos sobre las generaciones futuras, lo que denota el carácter intergeneracional que implica. Sin embargo, el soporte de todo ello depende indiscutiblemente del cumplimiento de las matrices constructivas y reconstructivas inherentes a la educación ambiental. Se ha pasado de la simple perspectiva de la educación ambiental como discurso romantizado a la educación ambiental como instrumento de densificación crítica de la gestión del territorio y de viabilidad de vías sólidas de gestión de riesgos.

La identificación y diagnóstico técnico de la dimensión de los riesgos implicados, no sólo para la especie humana, sino considerando los ecosistemas en su conjunto, requiere la articulación de vías reflexivas y propositivas racionales y dialógicas. Esas vías conducen a formulaciones de comprensión sobre las posibilidades y mecanismos materializados en la gestión tanto del territorio en concreto como del riesgo que suponen las prácticas antrópicas en su interior. Una de esas vías es la lógica fuzzy, que se expresa como el resultado aplicado de las perspectivas de gestión del riesgo y del territorio forjadas a partir de ángulos específicos extraídos de las normativas nacionales e internacionales de educación ambiental.

4 Gestión de riesgos, educación ambiental y lógica fuzzy

Los riesgos pueden ser voluntarios o involuntarios, siendo los segundos las catástrofes ambientales, ya sean causadas por factores antropogénicos, naturales o mixtos. La gestión de riesgos define no sólo las medidas que deben adoptarse para evitar que se produzca un desastre, sino también cómo reaccionar ante él. Por eso es importante sustituir la lógica del sí o del no por la lógica de la potencialidad. La lógica de la potencialidad surge de los parámetros científicos de cuestionar la certeza, de perturbar constantemente los dogmas expresando su solidez frente a las vías críticas que se les oponen. Sustituir la lógica del sí o del no, o de la perpetuidad sin crítica, expresa la aplicación directa de la educación ambiental en la gestión de riesgos. Aquí es donde entra en juego la lógica fuzzy.

Al contrario que la lógica tradicional, la lógica fuzzy trabaja con la nubosidad o la imprecisión no como un defecto o una asimetría en la evaluación o la identificación. La lógica fuzzy trabaja con la incertidumbre y la imprecisión como inherentes al elemento crítico de correspondencia o sucesión de la realidad. A través de la educación ambiental, la expresión del pensamiento crítico y las bases científicas de la evaluación asimilan la incertidumbre y la imprecisión como puntos que no hay que vencer, sino afrontar a su manera irrefrenable en el contexto de la sociedad del riesgo.

La ordenación del territorio y la gestión del impacto y los riesgos medioambientales siguen ligadas a elementos lógicos tradicionales. Precisamente por ello, la dimensión del riesgo y de las posibles catástrofes alcanza niveles de respuesta a menudo descoordinados y deficientes. La gestión de riesgos requiere un cambio epistémico que repela el afán de resolver la incertidumbre o la imprecisión de los efectos mediante respuestas fáciles que eviten la complejidad a través del dogma. La lógica fuzzy se aplica comúnmente a la ciencia de la computación y difiere de la lógica tradicional, como lo expresan Gomide, Gudwin y Tanscheit:

En lógica fuzzy, el valor de verdad de una proposición puede ser un subconjunto fuzzy de cualquier conjunto parcialmente ordenado, a diferencia de los sistemas de lógica binaria, en los que el valor de verdad sólo puede tomar dos valores: verdadero (1) o falso (0). En los sistemas de lógica multivaluada, el valor de verdad de una proposición puede ser un elemento de un conjunto finito, de un intervalo o de un álgebra de boole. En lógica fuzzy, los valores de verdad se expresan lingüísticamente, (e.g.: verdadero, muy verdadero, no verdadero, falso, muy falso, [...]), donde cada término lingüístico se interpreta como un subconjunto fuzzy del intervalo unitario. Otras características de la lógica fuzzy pueden resumirse así: en los sistemas de lógica

binaria, los predicados son exactos (e.g.: par, mayor que), mientras que en la lógica fuzzy los predicados son difusos (e.g.: alto, bajo, ...). En los sistemas lógicos clásicos, el modificador más utilizado es la negación, mientras que en la lógica fuzzy son posibles diversos modificadores de predicado (e.g.: mucho, más o menos, ...). Estos modificadores son esenciales a la hora de generar términos lingüísticos (e.g.: muy alto, más o menos cerca, etc).

En los sistemas lógicos clásicos sólo existen cuantificadores existenciales (\exists) y universales (\forall). Además, la lógica fuzzy permite una gran variedad de cuantificadores (e.g.: poco, varios, normalmente, a menudo, alrededor de cinco, etc.) (Gomide; Gudwin; Tanscheit, 1995, p. 1).

La gestión del riesgo y la expresión crítica de la gestión territorial frente a las actividades de riesgo, con el apoyo de la educación ambiental y su consolidación en las prácticas antrópicas, supera el contenido binario de una respuesta para adquirir la capacidad de hacer frente a la nubosidad. La afirmación y la negación se plasman en expresiones críticas y científicamente formuladas para la densificación. La educación ambiental aplicada con el apoyo de la lógica fuzzy viabiliza apoyo teórico y práctico para que las respuestas rutinarias que dicen “sí” y “no” al mismo tiempo puedan superarse en términos de consistencia y eficacia. Se supera el contenido binario para pasar a una estrategia crítica de potencialidades y diagnóstico epistémico ante la incertidumbre y los efectos multivaluados.

La aplicación de la teoría fuzzy a la articulación de la gestión de riesgos abre espacio para superar el escepticismo o la resistencia que conduce a clivajes, anclados en la expresión binaria de la respuesta. Se posibilitan disposiciones argumentativas que expresan científicidad y suplantando dogmas, presentando la educación ambiental como una forma de superar discursos dogmáticos que pretenden resolver problemas epistémicos. También proporciona herramientas para que la sociedad, el mercado y el Estado establezcan gradientes argumentativos críticos que superen el “todo o nada”. El diagnóstico de la realidad y la actitud de afrontamiento que proporciona la materialización de la educación ambiental en la gestión del riesgo experimentan un mayor nivel de madurez discursiva en el diagnóstico de la realidad inmersa en nebulosidades.

La gestión de riesgos opera con el paradigma de la correlación entre el potencial de ocurrencia, o probabilidad, y la magnitud de los efectos de la ocurrencia. Es decir, la baja probabilidad de ocurrencia no es un factor que excluya el riesgo; al contrario, es un factor de mayor atención cuando la magnitud de los posibles sucesos genera una aterradora expectativa de consecuencias. Una lógica binaria de la gestión del riesgo es contraria al nivel aplicado de la educación ambiental, especialmente si se toma de la lógica fuzzy de concretización. Si, en

algún momento, el riesgo se materializa, a menos que exista una gestión eficaz, lo que se tiene es la posibilidad de evitar que se produzca en lugares o situaciones determinadas, y de adoptar una pauta de mitigaciones para contener sus efectos.

Aquí hay una paradoja de la eficacia: admitir que se producirá la catástrofe resultante de un riesgo nos permite evitar que se produzca el suceso. En otras palabras, se trabaja con la concreción de la magnitud del riesgo y los posibles daños. Esto no significa resignarse o desviar la atención para centrarse únicamente en las consecuencias del acontecimiento desastroso, sino impulsar el equilibrio de las acciones estratégicas que toman en serio la magnitud del riesgo potencial para adoptar medidas preventivas y paliativas dado el nivel de probabilidad. La respuesta binaria, centrada en el sí o el no, no es adecuada para esa confrontación. La asunción de la nebulosidad, y la concentración en la mejora científica y la negociación de la osificación discursiva son pilares fundamentales.

Un concepto relacional, que asume niveles de gradación propios de la situación de gestión, permite identificar escenarios cíclicos implicados en la gestión de riesgos, que comprenden las siguientes etapas: mitigación del riesgo de catástrofe; desarrollo de la planificación y ejecución de respuestas ante la catástrofe y situaciones de emergencia generadas; adopción de medidas y programas de compensación y estabilización; reconstrucción de las áreas y vidas afectadas, seguida de nuevos paneles de planificación y ejecución de la mitigación, con reapertura del ciclo (Carvalho; Damacena, 2013). Esa confrontación es imposible si la lógica asumida es binaria. Dicho de otro modo, la expresión concreta de la educación ambiental en una sociedad de riesgo no encaja con patrones binarios de afrontamiento que prescinden de la nubosidad y la incertidumbre como componentes de la evaluación y la gestión.

La fluctuación secuencial del ciclo exige un carácter plástico a las medidas jurídico-normativas que doten de mayor pretensión de eficacia a cada una de las fases, permitiendo a las áreas científicas o técnicas llevar a cabo su cometido a través de normas jurídicas. En otras palabras, las normas jurídicas son en sí mismas una cáscara que permite a la ingeniería, la vigilancia de la salud, la medicina, la geología, la ecología, entre otras, actuar en situaciones de riesgo de catástrofe potencial o real. Esa interdisciplinariedad¹⁶ sólo puede materializarse a través de la

16 La importancia de la inter y transdisciplinariedad cuando se trata de cuestiones jurídicas ambientales es destacada por Reis, Kokke y Couto (2022, p. 163): “La interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad son fundamentales para diversas cuestiones contemporáneas, incluso en relación con el Derecho Ambiental. Muchas áreas están relacionadas con el Derecho ambiental. Arquitectos y urbanistas, paisajistas, ingenieros de las más diversas especialidades, científicos sociales, sociólogos, filósofos, biólogos, veterinarios, políticos y economistas, por ejemplo, son algunos de los profesionales que en algún momento piensan en cuestiones dentro del Derecho

lógica fuzzy, que se presenta perturbada por criterios binarios.

Incluso, los factores económicos entran en juego, y no se ignoran. La educación ambiental parte de circunstancias sociales, económicas, jurídicas y culturales concretas para pasar después a la actuación. Sin eso, corre el riesgo de ser hermética en sí misma, convirtiéndose en una metafísica de la educación ambiental. Por ello, los factores de estratificación y los factores distributivos de renta y riesgo son importantes a la hora de tener en cuenta las variables de gestión y la aplicación concreta de la educación ambiental. Al fin y al cabo, provocan una exposición desigual a los efectos del riesgo, como señala Daniel Faber al plantear la necesidad de realizar estudios y evaluaciones sobre las implicaciones entre las catástrofes y los desajustes en la organización social. El autor explica que:

[...] current research on the subject is sparse, but what we know at this point is enough to indicate clearly that race and poverty, along with age and gender, make a significant difference. Those who already suffer from social disadvantage are more likely to be in harm's way, and they are less likely to be able to take defensive action or to reconstruct their lives after a disaster (Faber, 2007, p. 302)¹⁷.

En efecto, las características de la gestión de catástrofes exigen planes de respuesta diferentes, abiertos a la nubosidad y a la incertidumbre, en un abanico de expresiones reactivas que no se cierran a gestionar lo inesperado; al contrario, lo asumen como inherente a la sociedad del riesgo. Como ejemplo, un plan de recuperación de desastres ambientales (*Environmental Disaster Recovery Plan – DRP*) es un planeamiento de respuesta vinculado a la organización y gestión del territorio, ya que incluye niveles de restablecimiento locales, regionales e incluso nacionales. Su formulación corresponde a la lógica fuzzy, y su base sólida radica en la educación ambiental. El plan abarca desde el tratamiento de las situaciones de rescate y salvamento hasta la fijación de la gestión de los residuos y la recuperación de las zonas degradadas, en un proceso secuencial y de evaluación que puede durar décadas. El diagnóstico y las medidas reactivas se materializan en niveles de diagnóstico interdisciplinares, y no en cierres dogmáticos que aspiran a la certeza.

El parámetro de evaluación del riesgo debe tener en cuenta el denominado *worst – case scenario*, es decir, la posibilidad de que se produzca el peor escenario en caso de materializarse el riesgo, junto a una evaluación rígida de la solidez de

Ambiental y que pueden contribuir a su fundamentación”.

17 En traducción libre: “[...] la investigación actual sobre el tema es escasa, pero lo que sabemos al respecto es suficiente para indicar claramente que la raza y la pobreza, sumadas a la edad y el sexo, marcan una diferencia significativa. Quienes ya sufren desventajas sociales tienen más probabilidades de sufrir daños, y es menos probable que tomen medidas defensivas o reconstruyan sus vidas tras un desastre”.

los mecanismos previstos y aptos para su aplicación en cada una de las fases del ciclo., *hard look doctrine*. En relación al *worst-case scenario*, Cass Sunstein (2009) enumera los factores que tratan de explicar el descrédito colectivo en relación con el potencial de desastre, afectación y destrucción de la vida humana que no se corresponde con los niveles de preocupación y precaución que se han adoptado (o deberían adoptarse) para evitar consecuencias trágicas. Se observa, aquí, una correlación directa con los retos de abordar la educación ambiental. Se trata de adoptar medidas para mitigar e incluso superar la ocurrencia o los efectos de una catástrofe ante la posibilidad de que se realice el peor escenario posible, como una verdadera medida de precaución¹⁸.

Los factores argumentados por Sunstein están relacionados con un optimismo irreal y artificial ante el riesgo, con una creencia en la inmunidad ante las consecuencias o la magnitud de los efectos, o en un intento de superar el suceso de forma no traumática, que se resume en la popular frase “todo irá bien”. Un segundo factor es el del riesgo no realizado. En casos similares, en los que se han adoptado una serie de umbrales para evitar que se produzcan daños catastróficos, con costes económicos y gasto de tiempo y energía, sin que ocurra nada, puede haber una percepción errónea de gasto innecesario.

Hay aquí una potencial sensación de inutilidad de las medidas adoptadas, con la intuición de que no ocurrirá nada en otras situaciones, asumiendo una continuidad incierta de la no ocurrencia del daño. Por último, hay un componente ligado a la infiltración de elementos emotivos que eliminan de la evaluación del riesgo el cálculo racional que alinea vulnerabilidad y magnitud. Los elementos emocionales afectan al juicio. Porque la catástrofe está ligada a sentimientos que generan repudio o sufrimiento, existe una tendencia previa, una predisposición antagonizada hacia los efectos nocivos que pueden producirse, en una verdadera negación de una posibilidad socialmente compartida. La concreción de la educación ambiental y la expresión de la gestión de riesgos a través de la lógica fuzzy son formas de hacer frente a estos factores de repulsión dogmática a través de la negación. Se trabaja de forma interdisciplinar para que la incertidumbre y la expresión de los daños no se trivialicen por la vida cotidiana.

Según Sunstein (2002, p. 105), “the probability of harm is often neglected when people’s emotions are activated, especially if people are thinking about

18 En palabras del autor: “If we focus on the risk of catastrophe, a distinctive version of the Precautionary Principle is possible: When risks have catastrophic worst-case scenarios, it makes sense to take special measures to eliminate those risks, even when existing information does not enable regulators to make a reliable judgment about the probability that the worst-case scenarios will occur. I shall call this the Catastrophic Harm Precautionary Principle” (Sunstein, 2009, p. 119).

the worst-case scenario”¹⁹. Debido a esos factores, “people try to avoid cognitive dissonance, sometimes by thinking that they are ‘safe’ and by treating a low-level risk as if it were zero”²⁰ (Sunstein, 2002, p. 106). Precisamente en este punto es donde entra en juego la *hard look doctrine*. Aquí se exige a los órganos estatales y a todos los implicados en la gestión de riesgos un rigor en la aplicación normativa que salvaguarde eficazmente los bienes jurídicos implicados²¹.

Las características sociales de repulsión hacia los riesgos, destacadas por Sunstein, son inherentes a la gestión del territorio. El reto de la educación ambiental es, por tanto, de inversión intuitiva, de inversión cultural de la negación que ignora la gestión del riesgo. Verónica Viñas, al tratar el caso del Prestige, señala que las catástrofes provocan movilizaciones que están vinculadas a un marco de comprensión de las políticas públicas, pues “en el análisis de políticas públicas no sólo se considera relevante qué problemas han sido incluidos en la agenda pública o en la agenda gubernamental, sino también cómo se ha definido ese problema”²² (Viñas, 2009, p. 124).

La correlación entre la aplicación de la educación ambiental es incuestionable. Las catástrofes ambientales suelen ir acompañadas de medidas concretas de respuesta, relativas al caso en sí, y de nuevas medidas normativas de evaluación y prevención de riesgos en cuanto a su ocurrencia, lo que establece un nuevo tamiz de requisitos de seguridad sujetos a gradaciones que asimilan la incertidumbre, lo que exige la aplicación de la lógica fuzzy para operativizar eficazmente la gestión de riesgos.

En un amplio estudio realizado por Robert Emmet Hernan (2010), en el que se seleccionaron quince de las peores catástrofes provocadas por el hombre en el mundo, el autor observa un punto en común: esas catástrofes se caracterizan por la opulencia sin parangón de la empresa o agente responsable, lo que plantea interrogantes sobre la fragilidad de la escala local o incluso regional frente a la

19 En traducción libre: “la probabilidad de daño suele pasarse por alto cuando se activan las emociones personales, especialmente si la gente piensa en el peor escenario posible”.

20 En traducción libre: “la gente intenta evitar la disonancia cognitiva, a veces imaginando que están ‘salvados’ y considerando un nivel bajo de riesgo como si fuera riesgo cero”.

21 El instituto está vinculado al debido proceso legal y a los mecanismos para salvaguardar la eficacia de las normativas: “hard look can thus be seen as inherent in the very process of judicial review. In a way, hard loo represents an internal duty owed by the courts to the constitutional function of judicial review, rather than an external duty of the type imposed by the APA on the relationship between the courts and administrative agencies” (Garry, 2006, p. 170).

22 En traducción libre: “En el análisis de las políticas públicas, se considera relevante no sólo qué problemas se han incluido en la agenda pública o gubernamental, sino también cómo se ha definido ese problema”.

presión económica. Eso significa que el abordaje técnico y de gestión está sujeto a debilidades, impidiendo la consideración de las variables de riesgo en su rango nebuloso (lógica fuzzy) y la imposición de prácticas para revertir las vulnerabilidades a la materialización del desastre. No hay densificación y concreción de la educación ambiental como vector orientador de la gestión, sea pública o privada.

Conclusión

Una comprensión histórica y coyuntural de la educación ambiental basada en las matrices configuradoras y germinadoras de la educación en Occidente es la base para su consolidación efectiva y su continua reconstrucción aplicada. Comprender la educación como un camino histórico que conecta la conciencia, el conocimiento, la actitud, las habilidades y la capacidad de evaluar las medidas a tomar ante los problemas vividos, en un contexto de participación dialógica, proporciona una densificación de las bases para diagnosticar, abordar y responder a los problemas ambientales propios de una sociedad en riesgo.

Es en ese escenario donde se sitúa la educación ambiental, en su condición de instrumento de promoción y concreción de las normas y principios del Derecho Ambiental. Tanto en la conformación normativa nacional como internacional, la educación ambiental va más allá de perspectivas abstractas y se vincula al establecimiento de bases de gestión públicas y privadas. La educación ambiental se entiende como un proceso continuo de concienciación y como un proceso de capacitación individual y social. La interiorización e institucionalización de la educación ambiental en las distintas escalas sociales, económicas, culturales y jurídicas tiene un efecto directo en la gestión del riesgo.

La gestión del riesgo en su aplicación depende, por tanto, de la densificación institucional de la educación ambiental en sus diversas manifestaciones de coalición interdisciplinar. A escala aplicada, la educación ambiental, densificada y aplicada a la gestión de riesgos basada en la lógica fuzzy, permite superar los problemas inherentes a la sociedad del riesgo. El sistema binario de tratamiento de las situaciones potencial o efectivamente contaminantes, así como el sistema binario de tratamiento de las situaciones de magnitud y probabilidad de daños consideradas catástrofes ambientales, no es adecuado para superar los problemas coyunturales que impregnan la sociedad y están interconectados con las actividades antrópicas.

La construcción y aplicación de modelos de gestión de riesgos que asimilen la densificación de la educación ambiental y estén parametrizados por la lógica

fuzzy en el diagnóstico de la realidad, y posteriormente en la evaluación de las potencialidades negativas y la planificación de la mitigación, control y respuesta, es un paso ineludible en la gestión ambiental contemporánea, tanto pública como privada. La incertidumbre, la imprecisión y la variación inherentes a un margen de nubosidad que no puede disiparse deben ser asimiladas por el modelo en su gestión articulada e interdisciplinaria. Ello permite una valoración multivaluada de posibilidades y componentes de riesgo, a articular como objeto de reflexión y clarificación en la matriz de la educación ambiental.

Las complejidades económicas, sociales, culturales y jurídicas, así como los factores locucionarios e ilocucionarios, se incorporan y problematizan discursivamente. La gestión del riesgo ambiental se aleja de la abstracción, asume sus retos y límites y se vincula a los fundamentos de la crítica y la evaluación epistémicas. El camino de la educación ambiental gira simultáneamente en torno a la solidez epistémica y al compromiso pragmático, reuniendo aspectos de la gestión de riesgos ante su constante necesidad de perfeccionamiento frente a las complejidades inherentes a los impactos de los modelos productivos y a la reactividad social y cultural en que se desenvuelven las acciones de los agentes del mercado y de los órganos reguladores estatales.

Referencias

BRASIL. Decreto n. 4.281, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. *Diário Oficial União*: seção 1, Brasília, DF, p. 13, 26 fev. 2002. Disponible en: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm. Acceso: 11 de mayo. 2023.

BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. *Diário Oficial União*: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 28 abr. 1999. Disponible en: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acceso: 4 de mayo. 2023.

BRASIL. [Constituição (1988)]. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal, 2016. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acceso: 4 de mayo. 2023.

BRASIL. Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. *Diário Oficial União*: seção 1, Brasília, DF, p. 16509, 2 set. 1973. Disponible en: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acceso: 4 de mayo. 2023.

BRASIL. Decreto n. 73.030, de 30 de Outubro de 1973. Cria, no âmbito do Ministério do Interior, a Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA, e dá outras providências. *Diário Oficial União*: seção 1, Brasília, DF, p. 11024, 30 out. 1973. Disponible en: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-73030-30-outubro-1973-421650-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acceso: 4 de mayo. 2023.

- CALLAN, S. J.; THOMAS, J. M. *Economia ambiental: aplicações, políticas e teoria*. Tradução Noveritis do Brasil. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- CARVALHO, D. W.; DAMACENA, F. D. L. *Direito dos Desastres*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.
- CZAPSKI, S. *A Implantação da Educação Ambiental no Brasil*. Brasília/DF: Coordenação de Educação Ambiental do Ministério da Educação e do Desporto, 1998.
- FARBER, D. A. Disaster law and inequality. *Berkeley Law Scholarship Repository*, v. 25, n. 2, p. 297-321, 2007. Disponível em: <http://scholarship.law.berkeley.edu/facpubs/574>. Acesso: 18 junho. 2023.
- GARRY, P. M. Judicial review and the 'hard look Doctrine'. *Nevada Law Journal*, v. 7, n. 151, p. 151-170, fall 2006. Disponível em: <https://scholars.law.unlv.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=&httpsredir=1&article=1422&context=nlj>. Acesso: 18 junho. 2023.
- GAYLOR, O. *A jornada da humanidade: as origens da riqueza e da desigualdade*. Tradução Antenor Savoldi Jr. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2023.
- GOMIDE, F. A. C.; GUDWIN, R. R.; TANSCHKEIT, R. *Conceitos fundamentais da teoria de conjuntos fuzzy, lógica fuzzy e aplicações*. 6th INTERNATIONAL FUZZY SYSTEMS ASSOCIATION WORLD CONGRESS – IFSA, 6., 1995, São Paulo. *Proceedings [...] [S.l.]: IFSA, 1995, p. 1-38, 1995*. Disponível em: <ftp://vm1-dca.fee.unicamp.br/pub/docs/gudwin/publications/ifs95.pdf>. Acesso: 18 junho. 2023.
- HERNAN, R. E. *This borrowed earth: lessons from the Fifteen Worst Environmental Disasters around the World*. New York: Palgrave Macmillan, 2010.
- PLATÃO. A República [ou Sobre a justiça, Diálogo Político]. Tradução Anna Lia Amaral de Almeida Prado. São Paulo: Martins Fontes, 2006.
- REALE, G. *História da Filosofia Antiga – Vol. II: Platão e Aristóteles*. Tradução Henrique Claudio de Lima Vaz e Marcelo Perine. São Paulo: Loyola, 1997.
- REIS, É. V. B.; VIEIRA, R. M. F. *Degradação ambiental: um diálogo entre Direito e psicanálise*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2017.
- REIS, É. V. B.; KOKKE, M.; COUTO, M. J. Aplicação interdisciplinar e transdisciplinar nos espaços administrativos decisórios em matéria ambiental. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 19, n. 44, p. 153-181, maio/ago. 2022. Disponível em: <http://www.domhelder.edu.br/revista/in-dex.php/veredas/article/view/2315>. Acesso: 19 junho. 2023.
- SLOTERDIJK, P. *Regras para o parque humano: uma resposta à carta de Heidegger sobre o humanismo*. Tradução José Oscar de Almeida Marques. São Paulo: Estação Liberdade, 2000.
- SUNSTEIN, C. R. Probability neglect: emotions, worst cases, and law. *Essay. The Yale Law Journal*, v. 112, n. 61, p. 61-107, 2002.
- SUNSTEIN, C. R. *Worst-case scenarios*. Cambridge: Harvard University Press, 2009.
- ULMANN, R. *A Universidade Medieval*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.
- UNESCO-UNEP. *Intergovernmental Conference on Environmental Education* (organized by Unesco in co-operation with UNEP – Tbilisi (USSR) 14 – 26 October 1977 FINAL REPORT). Paris: UNESCO, 1978. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000032763> Acesso: 1 de maio. 2023.
- UNESCO-UNEP. *International strategy for action in the field of environmental education and training for the 1990s*. (organized by Unesco in co-operation with UNEP – Moscou (USSR) 17 – 21 August 1987). Paris: UNESCO, 1988. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000080583>. Acesso: 2 de maio. 2023.

UNESCO-UNEP. *The Belgrade Charter: a framework for Environmental Education*. (International Workshop on Environmental Education – Belgrade, 13-22 October 1975), UNESCO, 1975. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000017772?posInSet=1&queryId=dc675f25-2740-46a8-9c23-f1b4dd164bd3> Acceso: 25 de abril. 2023.

UNITED NATIONS. *Report of the United Nations Conference on the Human Environment* (Stockholm, 5-16 June 1972). United Nations Publication: New York, 1973. Disponible en: <https://documents-dds.ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/NL7/300/05/IMG/NL730005.pdf?OpenElement> Acceso: 24 de abril. 2023.

VINÍAS, V. Catástrofes y cambio de políticas públicas. Prestige seis años después. Un análisis de marcos interpretativos. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas (Reis)*, n. 127, p. 121-153, 2009. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3009424>. Acceso: 18 junio. 2023.

SOBRE LOS AUTORES

Émilien Vilas Boas Reis

Postdoctorado en Filosofía por la Faculdade de Letras da Universidade de Porto (FLUP), Porto, Portugal. Doctor en Filosofía por la Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS), Porto Alegre/RS, Brasil. Máster en Filosofía por la PUC-RS. Especialista en Medio Ambiente y Sostenibilidad en la Fundação Getúlio Vargas (FGV), Rio de Janeiro/RJ, Brasil. Graduado en Filosofía por la Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Graduado en Economía (FUMEC). Profesor adjunto, a nivel de licenciatura y posgrado (máster/doctorado), en Dom Helder Escola Superior (DHES), Belo Horizonte/MG, Brasil.

Marcelo Kokke

Postdoctorado en Derecho Público – Ambiental por la Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España. Doctorado y Maestría en Derecho por la Pontificia Universidade Católica de Rio de Janeiro (PUC-RIO), Rio de Janeiro/RJ, Brasil. Especialista en Ecología y Monitoreo Ambiental por la Universidade de Araraquara (UNIARA), Araraquara/SP, Brasil. Especialista en Proceso Constitucional en el Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix (IMI), Belo Horizonte/MG, Brasil. Graduado en Derecho por la Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte/MG, Brasil. Profesor de Doctorado y Maestría Académica en Derecho Ambiental y Desarrollo Sostenible en Dom Helder Escola Superior (DHES), Belo Horizonte/MG, Brasil. Procurador Federal en la Abogacía General de la Unión (AGU), Belo Horizonte/MG, Brasil. Líder del Grupo de Investigación en Bioética, Derecho y Filosofía Ambiental.

Romeu Thomé

Postdoctorado en Derecho Ambiental por la Universidade Laval (ULaval), Quebec, Canadá. Doctor en Derecho por la Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MINAS), Belo Horizonte/MG, Brasil. Máster en Derecho por la Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte/MG, Brasil. Especialista en Derecho Ambiental por la Université de Genève (UNIGE), Ginebra, Suiza. Profesor del Máster y Doctorado en Derecho Ambiental y Desarrollo Sostenible en Dom Helder Escola Superior (DHES), Belo Horizonte/MG, Brasil.

Participación de los autores

Todos los autores han contribuido por igual a la elaboración de este artículo.

Cómo citar este artículo (ABNT):

REIS, E. V. B.; KOKKE, M.; THOMÉ, R. Gestión de riesgos integrada con la educación ambiental y la aplicación de la lógica fuzzy. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 21, e212594, 2024. Disponible en: <http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/2594>. Acceso: día de mes. año.