

Dinámica ecológica de las pandemias: una reflexión importante para la educación ambiental

Dinâmica ecológica das pandemias: uma reflexão importante para a educação ambiental

Ecological dynamics of pandemics: an important reflection for environmental education

Iván Darío Loaiza Campiño¹
Gloria Marcela Flórez Espinosa²

Resumen

La educación ambiental es un campo de conocimiento emergente en tensión y en disputa, es también un campo para el diálogo de saberes y la construcción desde la interdisciplinariedad. En este sentido la ecología como base para la comprensión de las relaciones de interdependencia que hacen posible la vida, se constituye en una posibilidad para la reflexión y comprensión de la actual crisis ambiental exacerbada por eventos como la deforestación, la contaminación de patrimonio hídrico, la injusticia social, entre otros, que favorecen la aparición de pandemias como, la fiebre hemorrágica argentina, el nipah y actualmente el covid-19. El artículo se asume como un aporte desde la ecología para la educación ambiental ciudadana en tiempos de pandemia, presentado un marco conceptual básico sobre ecosistemas, la presencia de algunas pandemias en la historia de la humanidad y las pandemias como respuesta al deterioro ambiental ubicado en el modelo de desarrollo imperante.

Palabras clave: crisis ambiental. Ecología. Educación ambiental. Interdependencia. Pandemia.

Abstract

Environmental education is an emerging field of knowledge in tension and in dispute, it is also a field for the dialogue of knowledge and construction from interdisciplinarity. In this sense, ecology as a basis for understanding the interdependent relationships that make life possible, constitutes a possibility for reflection and understanding of the current environmental crisis exacerbated by events such as deforestation, contamination of water heritage, social injustice, among others, that favor the appearance of pandemics such as the Argentine hemorrhagic fever, the Nipah and currently the Covid-19. The article is assumed as a contribution from ecology to citizen environmental education in times of pandemic, presenting a basic conceptual framework on ecosystems, the presence of some pandemics in the history of humanity and pandemics as a response to the environmental deterioration located in the prevailing development model.

Keywords: environmental crisis. Ecology. Environmental education. Interdependence. Pandemic.

Resumo

A educação ambiental é um campo emergente do conhecimento em tensão e disputa, é também um campo para o diálogo do conhecimento e da construção a partir da interdisciplinaridade. Nesse sentido, a ecologia como base para a compreensão das relações interdependentes que tornam a vida possível, constitui uma possibilidade de reflexão e entendimento da atual crise ambiental exacerbada por eventos como desmatamento, contaminação do patrimônio da água, injustiça social, entre outras,

¹ Universidad del Tolima.

² Universidad del Tolima.

que favorecem o aparecimento de pandemias como a febre hemorrágica argentina, o Nipah e atualmente o Covid-19. O artigo é assumido como uma contribuição da ecologia para a educação ambiental do cidadão em tempos de pandemia, apresentando uma estrutura conceitual básica sobre ecossistemas, a presença de algumas pandemias na história da humanidade e as pandemias como resposta à deterioração ambiental localizada na região. modelo de desenvolvimento predominante.

Palavras-chave: crise ambiental. Ecologia. Interdependência. Educação ambiental. Pandemia.

Introdução

La ecología, una ciencia integradora.

La ecología es una ciencia integradora y pertenece a las ciencias de la complejidad, debido a que muchas ciencias apoyan el estudio de los ecosistemas, ejemplo de ello la química, biología, economía, física, bioquímica, astronomía, matemáticas, climatología, antropología, sociología, entre otro (MANZO, 2009).

La ecología es una ciencia de la complejidad o hace parte de esas ciencias de la complejidad. La complejidad es una red, una telaraña que a su vez está constituida por fibras o hilos y cada uno es de esos hilos, se unen para formar un único entramado, entonces cada una de estas fibras le da fortaleza a toda la red, a esto se le denominan propiedades emergentes, que permiten que el todo sea más que la suma de sus partes.



Figura 1. Imagen de telaraña como representación de complejidad.

<https://psicologiavelazquez.com/la-telarana-de-una-secta/>

Una propiedad emergente surge de estos sistemas, son resultado de interacciones y entramados, qué muchas veces nosotros no alcanzamos a predecir, tienen un gran componente de incertidumbre (CÉSPEDES, 2018).

Desde la mecánica clásica, con los aportes de la física de Isaac Newton, se consideraba que todo podía ser explicado desde la física, reduciendo todos los fenómenos a tiempos y movimientos lineales. Se llegó a pensar que todos éramos como unas máquinas, afirmando que nuestros brazos encajaban perfectamente con engranajes y piñones que hacían que nuestro cuerpo funcionara, en esa época se ignoraba la propiedades emergentes que nos alejan de esa mirada mecánica, ¿Cuáles son esas propiedades emergentes? por ejemplo sentir dolor, amor, el miedo, expresiones como el arte por ejemplo son propiedades

emergentes que no se pueden explicar solamente diciendo que los piñones de un brazo encajan perfectamente en el hombro. Lo mismo ocurre en los ecosistemas, como en esta telaraña todos los elementos o todos los factores, los animales, los componentes minerales como las rocas, el agua la atmósfera, todo interactúa, así como en esta telaraña formando un entramado, si uno de estos hilos se rompe, la telaraña empieza a perder su fortaleza, tiene que ser reparada, lo mismo pasa con los ecosistemas, si alguno de esos elementos empezase a fallar entonces ese entramado ecosistémico también fallará (RODRÍGUEZ, 2012).

Desenvolvimento

Ecología: desde la visión lineal a la compleja

La linealidad de la física clásica y las ciencias naturales

La visión lineal o simplificadora de la ciencia física, ha permeado la enseñanza de la ecología en desde las ciencias naturales como se ve en la figura 2.



Figura 2. Representación lineal de cadena trófica. Fuente:
<http://biogeo.esy.es/BG2ESO/cadenasyredestroficadas.htm>

¿Cómo nos han enseñado el flujo de energía en las cadenas tróficas en los ecosistemas?, la ecología generalmente la enseñan de una manera lineal como se ve en la figura 2, y no en forma compleja, de red como en realidad ocurre en la naturaleza (figuras 3 y 4) o sea que desde las mismas escuelas y desde los mismos colegios ha habido errores en los procesos de enseñanza para entender la realidad.

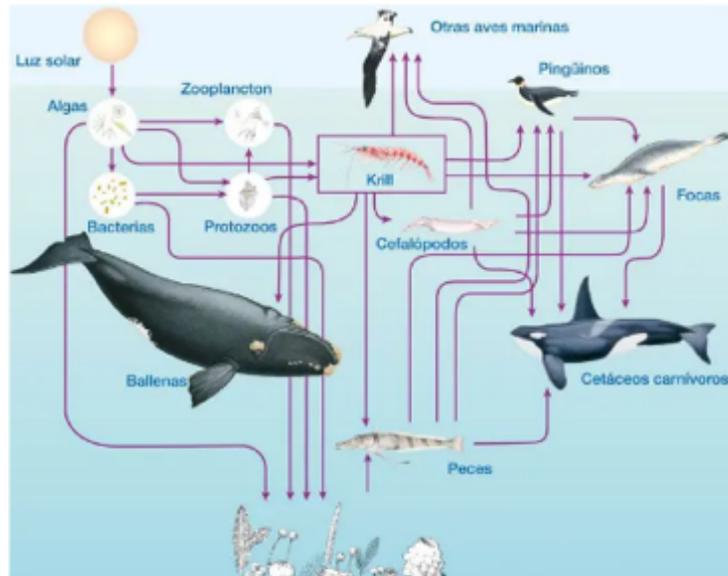


Figura 3. Representación red trófica. Fuente: <https://ecosistemas.ovacen.com/cadena-alimenticia-red-trofica/>

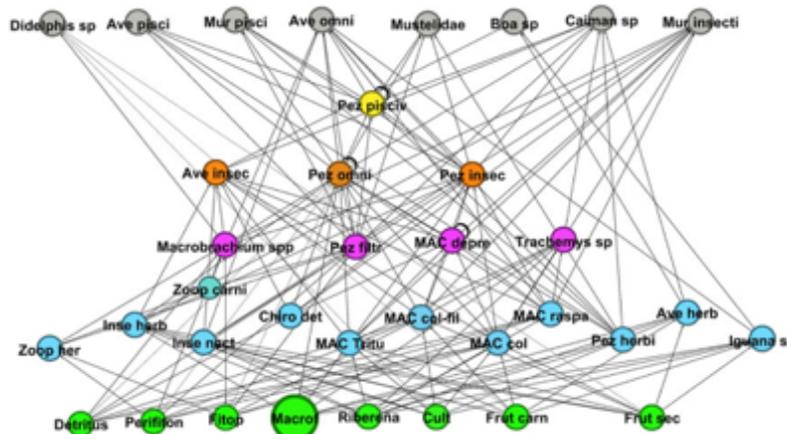


Figura 4. Representación de red trófica. (Tamara et al 2019)

Es importante recordar que existen productores primarios (plantas, fitoplancton...) que son autótrofos, luego vienen los consumidores primarios que se alimentan de plantas y organismos fotosintéticos (herbívoros), los carnívoros aparecen como consumidores secundarios y terciarios, finalmente los descomponedores. En la figura 4, es la forma cómo debería enseñarse el flujo de energía en ecosistemas y las redes tróficas. Todo está relacionado, todo funciona en un entramado donde si alguno de estos elementos falta, ese entramado empieza a sufrir alteraciones (MANZO, 2009).

Ecología y enfermedades

Entre las interacciones que se presentan en los ecosistemas, debemos resaltar la de microorganismos con animales y plantas, generando en algunos casos enfermedades. Una enfermedad es una alteración o desviación del estado fisiológico dónde están involucradas

una o varias partes del cuerpo, generan unos síntomas característicos (HERRERO, 2016), ahora ¿qué es lo que genera las enfermedades?

La ecología tiene mucho que ver con las enfermedades. Para que se dé una enfermedad aparecen tres aspectos importantes a lo que se le denomina triángulo de la enfermedad, un hospedero susceptible, un ambiente favorable y un patógeno infeccioso o virulento, a esto se le denomina triángulo de la enfermedad. Otros investigadores, a este triángulo, le adicionan la variable tiempo, Castaño (2002), formando el tetraedro de la enfermedad (figura 5).

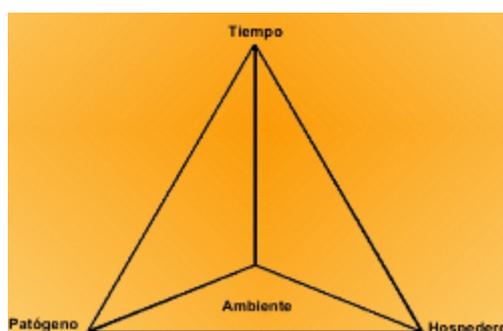


Figura 5. Tetraedro de la enfermedad

Fuente: <https://es.slideshare.net/griselda8125/tema-1-introduccion-a-la-fitopatologia>

El triángulo y el tetraedro de la enfermedad nos muestra la interacción de diferentes factores como las condiciones ambientales, los microorganismos y los hospederos, esta interacción puede ser estudiada desde la ecología, la agroecología y otras ciencias, por ejemplo, en medicina a esto se le llama la **tríada ecológica**, lo que demuestra que la ecología es una ciencia integradora.

En lo correspondiente al covid-19, con base en el triángulo de la enfermedad, se han presentado diversos ambientes favorables, al ser un virus nuevo, en general se ha propagado por muchos ambientes, el virus cuenta con un hospedero susceptible, la especie humana que no había estado en contacto con este virus, no tenemos resistencia ni tolerancia, no tenemos anticuerpos para este virus nuevo y algo muy importante que es el tiempo.

Digamos que, para dar una breve introducción, estos microorganismos se reproducen a gran velocidad y generan millones de individuos a través del tiempo, esa es una de las características de muchos microorganismos que causan enfermedades, a partir de una célula en cortos periodos de tiempo generan una gran cantidad de descendiente o de células que pueden seguir infectando.

Coevolución

Por otro lado, se ha demostrado que los virus han tenido un impacto en la adaptación de la especie humana en el planeta uno los dos datos más sorprendentes según

investigadores es que el 30% de todas las adaptaciones proteicas sucedidas desde que los humanos se separaron de los chimpancés han sido impulsadas por los virus (BBC, 2016).

Nuestros caracteres fenotípicos como color de ojos, cabello, piel, la estatura, todo está regulada por genes, esos genes en últimas, generan proteínas y estas proteínas configuran el fenotipo. Luego las cadenas de proteínas van a dar origen a órganos y tejidos. Los virus han influido en la evolución o en la adaptación de especies como la nuestra. Por ejemplo, los españoles al llegar a América, ellos ya estaban adaptados o ya tenían cierta tolerancia a los virus que ellos traían, la viruela por ejemplo, tenían cierto grado de tolerancia por ejemplo a las paperas, cuando llegan América nuestras comunidades amerindias, nunca tuvieron contacto con esas enfermedades. Garcia (2003). Sin embargo, las comunidades indígenas también coevolucionaron con enfermedades tropicales, que fueron de gran impacto para los invasores españoles.

Para entender la influencia de los virus en la evolución de especies como la humana, está la teoría llamada teoría endosimbiótica, ésta muestra la importancia que ha tenido las bacterias. Ésta afirma que las mitocondrias y los cloroplastos (las mitocondrias en la célula animal y los cloroplastos en la célula vegetal) son precisamente bacterias que hacen millones y millones de años estaban por fuera de la célula, ésta célula en algún momento fagocita (ingiere) otra célula más pequeña. Por millones y millones de años de evolución está célula se fusionan de manera exitosa y forman lo que es hoy las células animales y células vegetales con mitocondrias, donde se produce el ATP que genera energía en la célula (CHÁVEZ, 2012).

Lo que respecta a los virus existe otra hipótesis llamada eucariogénesis viral, la cual afirma que el núcleo de nuestras células, viene de un gran virus ADN fagocitado por una célula Arquea, ésta es también, una hipótesis endosimbiótica (STALEY, 2017).

¿Qué relación tiene la ecología y las pandemias?

Una pandemia hace referencia a la propagación mundial de una nueva enfermedad, también se le denomina pandemia a una enfermedad que ataca a una población completa en una localidad. El covid-19 se considera una pandemia porque es de las pocas enfermedades que ha llegado a todos continentes del mundo. ¿Por qué se produce esta pandemia, porque la mayoría de las personas no tienen inmunidad a ese agente causal en este caso a un virus?

A través de la historia las civilizaciones humanas han padecido de pandemias. Es bien interesante mostrar como la ecología y el arte establecen un diálogo, a través del arte se registran los eventos históricos, con la pintura nos podemos dar cuenta de cómo fue la historia de la humanidad y por ejemplo en la figura 6, se muestra la imagen de una pintura del año 1631 de Nicolás Poussin que se inspiró en la peste que se desató el año anterior en Milán (Italia). En la antigua Grecia en el año 430 antes de Cristo en plena guerra del Peloponeso también hubo una epidemia (figura 7) que mató una gran cantidad de griegos.



Figura 6. Peste que se desató el año anterior en Milán. Nicolás Poussin, de 1631, https://historia.nationalgeographic.com.es/a/peste-que-asolo-imperio-justiniano_13631/1



Figura 7. 'La Peste de Atenas por Michiel Sweerts, c. 1652-1654. Guerra Peloponeso 430 a. C <https://es.wikipedia.org/wiki/Pandemia>



Figura 8. "Peste en Roma". 1869. Museo de Orsay, París.
Lienzo de Jules Elie Delaunay. https://es.wikipedia.org/wiki/Peste_antoina

La peste en Roma (figura 8) fue principalmente generada por el sarampión, se presentó en el año 1869, Jules Elie Delaunay representa la pandemia como el ángel de la muerte que llega a Roma a matar una gran cantidad de personas.

Qué pasó en América no podemos dejar de lado lo pasado en nuestro continente, el efecto de las pandemias traídas desde Europa, nuestra América herida y azotada golpeada entonces por la invasión Española, Portuguesa, entre otros, que llegaron en lo que mal se denomina descubrimiento América, deberíamos decir invasión europea afectando las comunidades indígenas, nuestras culturas y civilizaciones, con cifras tan altas como 90 o 95% de muertes de las comunidades indígenas, por ejemplo algunos datos muestran una epidemia de viruela que se desató en Santo Domingo entre 1518 y 1519 acabó con prácticamente toda la población local (ROSALES, 2010).

Hernán Cortés en México y tras arrasar Guatemala bajo hasta el corazón del imperio inca en 1525 donde diezmo la mitad de la población principalmente también por la viruela o sea parte de la devastación de ya el exterminio físico del asesinato y de la esclavitud que también acabó con muchos muchas de estas comunidades pues las enfermedades como la viruela entonces también hicieron parte del Exterminio (Figura 9).



Figura 9. La Viruela en Tenochtitlán. (Fuente: Diario Basta, 2020)

La epidemia de viruela fue seguida por la de sarampión entre 1530 al 31, el tifus y la gripe en 1558 la histeria las paperas las sífilis, fueron todas esas enfermedades las que ayudaron entonces a que actualmente se hable del Exterminio alrededor del 90 otros hablan del 95-98 por ciento de las comunidades indígenas de nuestro de nuestro territorio eso quiero unirlo con esta diapositiva no se nos puedo olvidar estos datos (ROSALES, 2010).

Estrategia de vida R y K

En este orden de ideas, hay dos estrategias o dos formas de comportamiento de los organismos y de las poblaciones a la que ellas pertenecen, se llaman estrategia de vida R y estrategia de vida K.

Los que tienen estrategia de vida R tienen ciclos de vida corto, como los insectos, una ballena en la cual su ciclo de vida es largo, tiene una estrategia de vida K. En la estrategia de vida R, el crecimiento o desarrollo de los organismos es rápido, estos evolucionan para que su tasa metabólica, su crecimiento y desarrollo y en general todas sus funciones, sean más rápidas para el corto tiempo de vida que tienen. En contraste los que tienen estrategia de vida k es lento. En cuanto a tamaño el adulto, es generalmente más pequeño en la estrategia de vida R, en la estrategia de vida K generalmente es grande, el número de crías es elevado en R, en K por ejemplo en la ballena y en mamíferos en general, el número de crías es poco, en insectos el número de crías es abundante, los insectos ponen huevos en el envés de las hojas, algunos ponen 15, 20 o más huevos, los peces también pone una gran cantidad de huevos. Mientras que el número de crías en los animales de estrategia de vida K es menor, el tiempo de cría o de cuidado de la cría en la mayoría de estos animales que tienen estrategia de vida R es nulo, no existe cuidado parental o este es muy corto. Mientras que el cuidado parental en los que tienen estrategia de vida K es extenso (figura 10). El cuidado parental es como su nombre lo indica cuando los padres, cuidan a sus crías, el tiempo que dura ese cuidado, genera una gran demanda energética (GUTIÉRREZ; LÓPEZ, 2013).



Figura 10. Estrategia de vida K y R. (Fuente: Blog Jorge Martínez45)

La frecuencia anual de procreación es los organismos R es alta, mientras que en los de estrategia vivir K es baja. Un roedor por ejemplo puede tener de 8 a 12 nidadas en un año, en cambio otros animales se demoran 2 o 3 años para tener una cría. Entonces ¿por qué es importante recordar o explicar un poco estas estrategias de vida?, la respuesta es: porque no todos los organismos se reproducen con las mismas tasas o velocidades.

Las bacterias y los virus tienen estrategia de vida R, a partir de una bacteria se generan 2 y de estas dos, se generan dos de nuevo de cada una, a esta forma de reproducción se le denomina reproducción binaria, porque a partir de una sola célula, esta célula se divide en dos partes que comparten su ADN, éste se divide, la mitad tiene información genética la otra mitad tiene igual información genética.

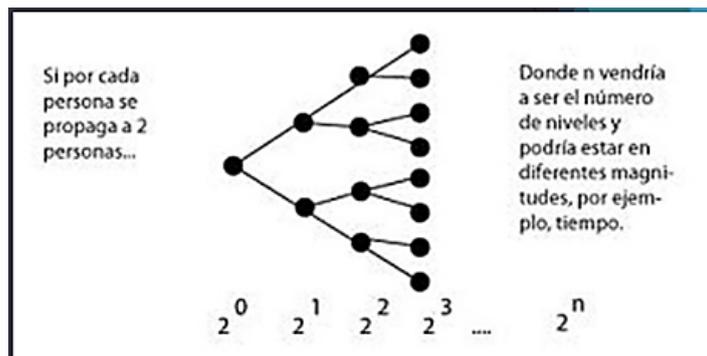


Figura 11. Reproducción binaria de bacterias.
(Fuente <https://slideplayer.es/slide/4263659/>)

A partir de una sola célula, en un tiempo cero tengo una sola célula, rápidamente después de 3 horas se originan 128 células, a partir de una sola, luego de 10 horas tenemos 1.048.000 (figura 11). Esta información es importante para entender la dinámica de una enfermedad, al no tener resistencia o tolerancia a ese virus o bacteria, que cuenta con una tasa de reproducción tan alta ya que, en 10 horas, partiendo de una sola bacteria puedo tener en mi interior 1.048.000.

Las pandemias y las dinámicas de poblaciones

Cuando hablamos de dinámica poblacional nos referimos al movimiento de las poblaciones, una de las formas de estudiar la dinámica de las poblaciones es mediante las migraciones. La migración cuenta con inmigración y emigración; emigración cuando las poblaciones de una especie salen de un espacio geográfico e inmigración cuando entran.

Tenemos otros temas como la estructura de las poblaciones, la distribución espacial, si las poblaciones viven aglomeradas o si por el contrario viven de manera dispersa, estos comportamientos son importantes para entender el comportamiento de las enfermedades, la proporción de sexos en la población el género influye en la tolerancia a algunas enfermedades y desde luego con el tema reproductivo.

La densidad poblacional influye en la dinámica de las enfermedades, es diferente tener 2 o tres reses en una hectárea, a tener 50 o 60 reses confinadas en un establo, la densidad poblacional varía y también va a ser más fácil la propagación de estas enfermedades, sin dejar de lado la edad promedio de la población.

El crecimiento poblacional tiene dos tipos de comportamiento, uno denominado comportamiento logístico y otro exponencial.

En el comportamiento logístico las especies tienen un crecimiento rápido inicial ante la disponibilidad de alimento y recursos, seguida de una disminución en dicho crecimiento por escasez o competencia como se ve en la figura 12.

El crecimiento exponencial, las especies tienen un crecimiento rápido aumentado el número de individuos a medida que aumenta el tiempo, es usado para modelar el

crecimiento del tamaño de poblaciones, la tasa de desarrollo de un organismo, siendo usado en otros campos del conocimiento como la economía, la demografía, entre otros.

Entonces cuando hablamos de dinámica de poblaciones en el caso de enfermedades debemos tener en cuenta cómo crecen y se reproducen, las tasas de mortalidad y de crecimiento del huésped y del patógeno, todo regulado por el ambiente.

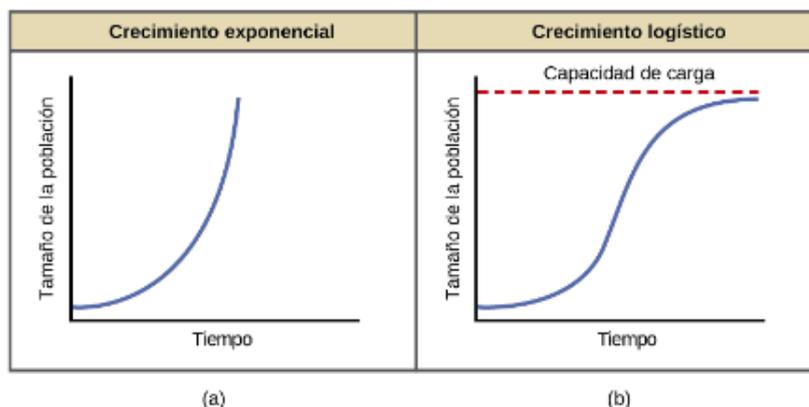


Figura 12. Tasa de crecimiento exponencial y logístico

<https://cnx.org/contents/56AW05H8@13.4:X6dCGi4e@12/Crecimiento-y-regulaci%C3%B3n-de-la-poblaci%C3%B3n>

En Argentina en los años 40 se decidió tumbarecerca de 700.000 hectáreas de bosques de la Pampa para sembrar maíz, un solo cultivo permite que aparezcan insectos, roedores y aves que se alimentan del maíz, estos al tener abundancia de alimento crecen descontroladamente, desde la perspectiva hegemónica de la agronomía se denominarían plagas.

Comportamiento COVID 19

La curva de crecimiento exponencial la podemos ver en el covid-19, nuestro país no es la excepción, la tendencia de esta enfermedad es también exponencial, qué concuerda con la dinámica que tienen las epidemias en sus estados iniciales. Lo ideal es que llegáramos a una curva de tipo logístico, cuando la curva se estabiliza y empieza a bajar. En Colombia a la fecha, la curva de crecimiento sigue siendo exponencial, como se muestra en la figura 13.

La destrucción de los ecosistemas tiene mucho que ver con la dinámica de las pandemias, muchas especies silvestres como los murciélagos han coevolucionado con esos virus, como se mostró anteriormente es natural que los virus y bacteria convivan con las especies hasta el punto de aportar a los procesos evolutivos de los mismos. Es normal que algunos parásitos convivan con ellos, por selección natural, algunos individuos morirán, pero también gracias a esa coevolución y muchos organismos o muchas especies evolucionan con esos virus y pueden seguir una vida normal. Las comunidades indígenas y

afro, conviven con enfermedades tropicales endémicas, laboratorios de países como Suiza, Alemania, entre otros, vienen a estudiar la tolerancia que tiene ciertas poblaciones a ciertas enfermedades.

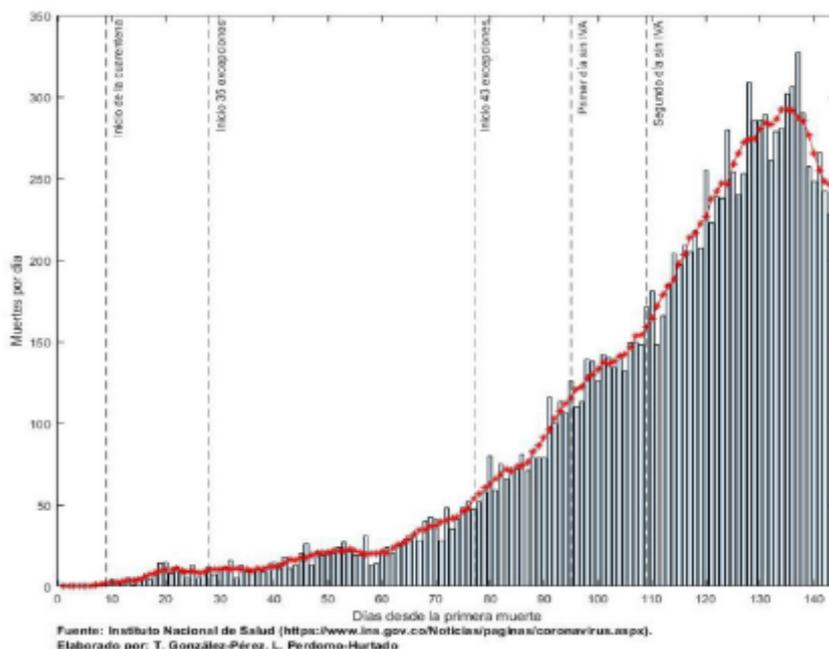


Figura 13. Comportamiento de la mortalidad por COVID-19 en Colombia. Notese el crecimiento exponencial de la curva (Fuente: UAM, 2020).

Los datos de la última semana, si se compara con los otros países (4 de agosto a 10 de agosto) muestra que Colombia tiene la cifra más alta de mortalidad con 43,1 muertes por millón de habitantes. Colombia presenta un problema y es la carencia de la capacidad suficiente para realizar pruebas y rastrear contactos. Al comparar el número de pruebas con otros países, Colombia tiene uno de los datos más bajos con 38,923 pruebas por millón de habitantes, en América latina el país con más pruebas por millón de habitantes es Chile (98,755 pruebas por millón de habitantes) y países en Europa como España hacen 159,806 pruebas por millón de habitantes (UAM, 2020).

Destrucción de ecosistemas y pandemias

La destrucción de los ecosistemas rompe el equilibrio y las barreras naturales que impiden la diseminación de enfermedades. Barreras naturales como un río, que impide que por ejemplo la migración de animales de un lugar a otro (figura 14).

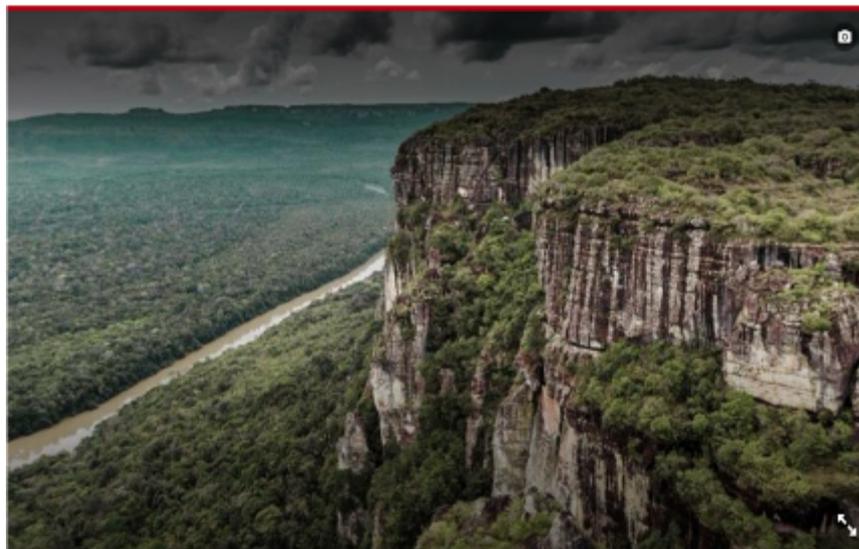


Figura 14. Ejemplo de barreras físicas en ecosistemas. Parque Nacional Natural Chiribiquete. (Periódico, El Heraldó, 2019)

Otra barrera corresponde a la pared de rocas en la misma figura 14, pueden convertirse en otra barrera para muchas especies, aunque no para todos, habrá otros que podrán superarla. Muchos de esos microorganismos permanecen confinados en vastas áreas conservadas, surge la pregunta ¿cuándo surge el problema?, precisamente es cuando nosotros destruimos esos ecosistemas, ¿qué hacen estos animales? desplazarse hacia dónde están las poblaciones humanas, hay varios ejemplos de destrucción de ecosistemas y posterior aparición de pandemias.

Caso de la Pandemia de la Peste Bovina

En África en los años 1890 se importaron gran cantidad de ganado ruso a África y el ganado ruso traía una enfermedad el morbillivirus, el ganado africano no había tenido contacto con el virus, coevolucionó con otras enfermedades, la enfermedad originada por el morbillivirus se propagó en el ganado de forma rápida hubo una gran mortandad de ganado. El ganado enfermo y los restos del ganado muerto, fueron consumidos por los carroñeros y depredadores de las sabanas africanas, como las hienas, los leones, los guepardos, aves carroñeras, todas estas especies fueron infectadas, poco a poco el virus se propagó en la fauna africana. Los granjeros empezaron a salir del territorio, abandonando todo por miedo que también ellos adquirieran la enfermedad. Hubo regeneración de bosques en la sabana debido a que los granjeros y los herbívoros disminuyeron, apareció la mosca tsé tsé que transmite un tripanosoma, éste es un parásito encontró más lugares dónde hospedarse, a mayor vegetación más hospedaje para la mosca Tsé-Tsé, empezando también una gran epidemia a partir de este parásito.

Caso de la Fiebre Hemorrágica Argentina.

En Argentina en los años 40, aspiraban ser uno de los principales exportadores de cereales en el mundo por lo cual promovieron la destrucción de cerca de 700.000 hectáreas de bosques de pampa. Hay un roedor (*Calomys musculinus*) propio de la pampa Argentina, cuyas poblaciones permanecían en cierto grado de equilibrio dinámico. Éste roedor empezó a consumir maíz, al haber abundancia alimento, el ambiente fue favorable para éste multiplicándose, al punto que se salió de las manos de los granjeros, el roedor es portador natural del virus.

La fiebre hemorrágica Argentina se propaga rápidamente por el excremento y la orina de las ratas que portan el virus, cuando ésta orina o excremento se secan, son llevados muchas veces por las partículas de polvo, el viento, siendo inhalado.

Otro ejemplo en Indonesia apareció también un virus diseminado principalmente por zorros voladores, estos también han coevolucionado con un virus. En Indonesia empezaron a talar bosques y bastos ecosistemas para establecer cerdos estabulados y cría masiva de cerdos para producción de lechones. El virus está en la saliva del zorro volador, el zorro Volador se alimentaba de frutas producidas por árboles cercanos las zonas de cría y alimentación de los cerdos y lechones, los zorros voladores defecaba y los excrementos caían cerca donde estaban los cerdos, estos por accidente consumían el excremento quedando infectados. Los seres humanos al manipular los cerdos en labores como el bañado, limpieza y alimentación, también resultaban infectados. Esta enfermedad afortunadamente se controló rápido ya que la tasa de mortalidad por el virus fue del 30%, siendo un porcentaje muy alto.

La Ecología y la Educación ambiental (EA)

Esta es una relación de larga tradición, generalizada principalmente en la escuela a todo nivel; sin embargo, la llamada “educación ecológica”, centro el tema ambiental en el medio o hábitat, dejando de lado una visión compleja de la trama de la vida que no es solo naturaleza. Esta perspectiva de la EA como naturaleza, como cuidado o como conservación alejada de una visión sistémica o compleja del ambiente (donde el hombre se reconozca también como parte de ella), ha llevado a la sociedad (particularmente occidental) a verse por fuera de lo natural, a tomarla simplemente como una cosa o “recurso” a la que solamente se puede utilizar o de la cual se puede aprovechar y, a conservar solo aquello que puede ser explotado o que genera “un beneficio a la humanidad”.

Esta es una perspectiva de educación que implica un reduccionismo ambiental, pues ve a la naturaleza como algo externo que se cuida “en el discurso” sin dar mayor relevancia a la reflexión sobre las relaciones directas de esta con la sociedad, su economía, cultura, política y comprensiones diversas y sus impactos en los ecosistemas. Frente a esta anhelada conservación se vincula solo un pequeño sector de la humanidad, biólogos, ecólogos, y activistas, en algo que debe ser una tarea permanente de todos los seres humanos, desde los diferentes campos del saber; además particularmente en la escuela, alejada de la

realidad, se plantean acciones limitadas, ortodoxas, poco reflexionadas y con casi ninguna repercusión formativa en el corto y mediano plazo que han llevado a lo que María Luisa Eschenhagen (2010) llama el “activismo ciego”.

En la actualidad, con la pandemia del COVID 19, se deja aún más evidencia de lo integrados que están los aspectos, sociales, culturales y naturales; cobra sentido una EA de la mano de la ecología compleja, no lineal o tradicional; ambas en un camino de interdisciplinariedad y complementariedad que permiten un análisis de esta crisis multidimensional, que dejó en evidencia las demás crisis que afectan la vida en todas sus manifestaciones; comprender que no somos la red sino uno de los delicados hilos que la entretejen, seguirá siendo tarea de estos campos de conocimiento que siguen su camino, cercanas, desde una visión integral.

En cualquier caso, la enseñanza de la EA se considera como aspecto importante para generar cambios en la estructura social, reconociendo la ecología como una cosmovisión (GARCÍA, 2003) no como una imposición aislada, sino como referente para comprender las dinámicas del sistema natural en relación a las dinámicas sociales que lo afectan. Se trata de una EA para la ciudadanía que busca transformar maneras de habitar y reconstruir el ethos ambiental (NOGUERA, 2012). La EA es un tipo de conocimiento o saber ambiental (Leff, 1998) que requiere de un tratamiento didáctico (GARCÍA, 2003, 2004) para llegar de manera adecuada a las personas con el fin de garantizar aprendizajes que se evidencien en cambios de actitud.

Conclusão

Los impactos de las pandemias y en las enfermedades se dan principalmente por la invasión y destrucción de los ecosistemas por parte de la especie humana, es importante resaltar la importancia de conservar estos ecosistemas y frenar el aumento de la frontera agrícola y/o ganadera, extracción minera, la destrucción de ecosistemas para la creación de embalses, entre otros. Estas explotaciones generan desequilibrios y alteraciones favoreciendo la aparición de estas enfermedades.

La fauna silvestre como el zorro volador, murciélagos, el pangolín no son malos, los ecosistemas no son malos, hay unas dinámicas propias, la flora y las faunas tienen sus procesos y dinámicas evolutivas que nosotros hemos ignorado y nosotros somos los que estamos invadiendo esos ecosistemas. A futuro, si seguimos con el voraz consumo propio de la civilización occidental, es muy probable que aparezcan nuevas epidemias y pandemias todo por el deseo de acumular cada vez más capital.

Los procesos de educación ambiental deben estar acompañados de aspectos teóricos y científicos que permitan a las comunidades una comprensión real de las situaciones ambientales presentes en sus territorios y en el mundo; sólo a partir de esta comprensión es posible desarrollar reales eventos formativos y transformadores que trascienden a la toma de decisiones y cambios comportamentales.

Referências

- BBC MUNDO. **Cómo los virus nos han ayudado a convertirnos en lo que somos hoy**. BBC, 2016. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-36805730>.
- CASTAÑO ZAPATA, J. **Principios básicos de fitoepidemiología**. Universidad de Caldas. 2002.
- CÉSPEDES, E. Propiedades emergentes, valor intrínseco y ecología: Algunas perspectivas éticas sobre los habitantes de la isla navarino. **Magallania** (Punta Arenas), v. 46, n. 1, 227-235, 2018.
- ESCHENHAGEN, M. L. The limits of green rhetoric or why, after more than 30 years of effort, no substantial improvements are observed? **Revista Gestión y Ambiente**, v. 13, n. 1, 111-118, 2010.
- GARCÍA, J. E. Los contenidos de la Educación Ambiental: una reflexión desde la perspectiva de la complejidad. **Revista Investigación en la Escuela**, n. 53, 31-51, 2004.
- GARCÍA, J. E. Los problemas de la educación ambiental ¿es posible una educación ambiental integradora? En Organismo Autónomo Parques Nacionales Ministerio de Medio Ambiente (ed.). **Reflexiones sobre educación ambiental II**. 123-142, 2003.
- GUTIÉRREZ-YURRITA, P. J.; LÓPEZ, M. A. Conceptos elementales de ecología con aplicaciones en el Análisis de Ciclo de Vida. In: CANTÚ, R.; CARRAZCO, R. J.; ZAMBRANO, L. (eds.) **Desafíos Ambientales II: los problemas ambientales ante los retos del milenio**. Instituto Politécnico Nacional, 2013, 79-1000.
- LEFF, E. **Saber ambiental: Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder**. Siglo XXI. 1998.
- MAGALLANES CRUZ, P. **Medición del crecimiento microbiano**. Recuperado de: <https://slideplayer.es/slide/4263659/>.
- NOGUERA, A. P. Crisis ambiental: Pérdida del cuerpo y de la tierra. **Cultura y Droga**, v. 17, n. 19, 313-322, 2012.
- ROSALES-JIMÉNEZ, J. La mayor catástrofe demográfica de la historia. **Anales Médicos de la Asociación Médica del Centro Médico ABC**, v. 55, n. 4, 216-222, 2010.
- STALEY, J. T. Domain Cell Theory supports the independent evolution of the Eukarya, Bacteria and Archaea and the Nuclear Compartment Commonality hypothesis. **Open Biol**, 7170041, 2017. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1098/rsob.170041>
- TAMARA, M.; SAMPEDRO, A.; CARABALLO, P. Efecto del nivel del agua sobre la dinámica trófica en un lago de inundación. **Intropica**, 24-32, 2019.
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES. **Comportamiento de la mortalidad por COVID-19 en Colombia**, 2020. Recuperado de: <https://www.autonoma.edu.co/noticias/comportamiento-de-la-mortalidad-por-covid-19-en-colombia>



Iván Darío Loaiza Campiño

E-mail: idoaizac@ut.edu.co.

Gloria Marcela Flórez Espinosa

E-mail: gmfloze@ut.edu.co.

Recebido em: 10 de setembro de 2020

Aprovado em: 01 de outubro de 2020

Publicado em: 31 de outubro de 2020