

Laberintos naturales, ¿existen? Científicos chilenos los están clasificando Para la mayoría de las personas los laberintos son construcciones hechas con senderos que intentan engañar a quienes los recorren, dificultan el encuentro de su salida, y suelen verse en jardines y castillos. Pero también se pueden hallar en la naturaleza y en nuestro propio cuerpo, y hoy están siendo clasificados por científicos chilenos.

“Los laberintos se pueden observar en la forma en que se organizan los matorrales y árboles, la coloración de los peces y algunas reacciones químicas”, explica a Sputnik Sebastián Echeverría-Alar, doctorando en Física de la Universidad de Chile. Junto con el docente de Física de su facultad y subdirector del Instituto Milenio de Óptica (MIRO), Marcel Clerc, buscan establecer una definición adecuada de qué es un laberinto y una primera clasificación de sus diferentes tipos para obtener “una nueva visión sobre estas estructuras espaciales desordenadas”. En una primera aproximación, ambos señalan que “los laberintos son una autoorganización compleja, interesante”. Lo consideran atractivo desde el punto de vista geométrico y matemático además. “Pero la pregunta es por qué la naturaleza lo hace”, indican.

Esta investigación surge en el contexto de la tesis de doctorado de Sebastián a partir de su interrogante inicial: “¿Cómo cuantitativamente podemos decir que es un laberinto o no? Y ahí empezó el trabajo”. ¿Qué son laberintos naturales? © FOTO : GENTILEZA SEBASTIÁN ECHEVERRÍA-ALAR Y MARCEL CLERC Patrón de huellas dactilares x “Nosotros tenemos laberintos en nuestras manos que son nuestras huellas digitales. La característica principal es que son rollos de manera local, con cambios suaves de orientación, lo que nos da un poco este desorden global”, ilustra Echeverría-Alar.

Porque ambos notaron que en contextos físicos donde aparecen patrones, también muchas veces aparecen patrones tipo laberinto, además “nos dimos cuenta que no había un estudio muy sistemático de qué cosas son este tipo de objetos”, agrega Marcel Clerc. Esto porque las primeras definiciones de estas formaciones, señalaban que poseen una distancia característica y era desordenada, “es decir que hay algo que se repite y está desordenado.

Sin embargo, uno puede construir muchos ejemplos que satisfacen esa propiedad que no son laberintos, entonces lo primero que dijimos nosotros es que eso no era correcto”. GENTILEZA SEBASTIÁN ECHEVERRÍA-ALAR Y MARCEL CLERC Tipos de laberintos: Huella, Vidriosos y con Incrustación x A partir de estas observaciones los dos físicos determinaron que los patrones laberínticos son estructuras espaciales desordenadas que surgen en medios homogéneos que muestran orden en un corto alcance.

Partiendo de un modelo prototipo de formación de patrones, y diferenciando sus características locales, caracterizaron la existencia de tres tipos de patrones laberínticos : el primero, de huella; un segundo vidrioso, y el tercero de incrustación. Se identifican, en sus palabras, de la siguiente manera: Laberinto de huella “Son estos rollos de manera local, con cambios suaves de orientación. Eso es lo que nos da un poco este desorden global.

Claro que, no es tan desordenado, pero cuantitativamente uno sí puede decir que hay un desorden, porque hay este cambio de orientación”. Laberinto vidrioso “Es muy desordenado y complejo, y el nombre viene un poco motivado por los vidrios. Cuando uno empieza a bajar la temperatura, por ejemplo, del agua muy lentamente, esta empieza a pasar a un estado sólido, que es bien ordenado en el sentido que las moléculas empiezan a alinearse en cristales bien bonitos, muy ordenados.

Cuando uno hace ese enfriamiento muy rápido también hay congelamiento, y aparecen los vidrios”. © FOTO : GENTILEZA SEBASTIÁN ECHEVERRÍA-ALAR Y MARCEL CLERC Formación bajo microscopio de laberinto vidrioso por cambio de temperatura x Laberinto con incrustación “Este también tiene esta forma muy desordenada, pero sin embargo empiezan a aparecer ciertas manchas un poco circulares, un poco deformadas, que tiene que ver un poco con que empieza a parecer otro equilibrio que es una solución más uniforme”. Laberintos en la vegetación © FOTO : GENTILEZA SEBASTIÁN ECHEVERRÍA-ALAR Y MARCEL CLERC Patrones de distintos bosques (vista satelital). En recuadro, vegetación laberinto en Níger x Para estos científicos encontrar laberintos en la vegetación fue otra de sus motivaciones en esta investigación, estudiar modelos de vegetación donde existen patrones, por ejemplo, en los bosques, que también son laberintos.

“Eso sí, tienen que ser localizados. ¿Localizados en qué sentido? Uno ve toda una extensión en un área, y no está invadida toda por el laberinto, sino que hay una coexistencia entre lo que sería el laberinto y un equilibrio que es uniforme, sin patrón”, detalla Sebastián Echeverría-Alar.



A partir de este hallazgo, se pueden encontrar laberintos localizados en distintas partes del planeta, estructuras desordenadas tipo patrón, que están sumergida en otro medio uniforme, que puede ser vegetación verde. © FOTO : GENTILEZA SEBASTIÁN ECHEVERRÍA-ALAR Y MARCEL CLERC Detalle de laberinto en vegetación, en Níger x Los físicos ya habían estudiado, en vegetación, la presencia de patrones en la organización de plantas y raíces para crear estructuras, pudiendo ser un indicador del grado de desertificación del ecosistema.

Aplicaciones de este estudio matemático Sebastián Echeverría-Alar y Marcel Clerc señalan que sus estudios podrían tener una utilidad más en relación con el mantenimiento y la conservación de la vegetación, justamente mediante el estudio de la organización de plantas y raíces, porque se puede ir evidenciando la falta de nutrientes de los ecosistemas. Por otro lado, podrían ser útiles en el estudio de los cristales líquidos, los cuales son utilizados en las pantallas de aparatos tecnológicos, en donde hay laberintos y que pueden generar fallos.

Con el conocimiento que brinda su estudio se puede sortear, "evitar la falla y perfeccionar el funcionamiento del aparato". © FOTO : GENTILEZA SEBASTIÁN ECHEVERRÍA-ALAR Y MARCEL CLERC Laberintos en la naturaleza x Otra de las aplicaciones de los estudios de los laberintos puede ser la encriptación de información, generando imágenes o bien modelos matemáticos que contengan la información que más tarde será descryptada por un receptor con la misma ecuación. Por otra parte, y en base a la autoorganización que presentan los laberintos, los científicos proyectan que en algún momento esta información podría ser de utilidad para tratar enfermedades como el cáncer. "Saber cómo, por ejemplo, cuando tienes células que compiten unas con otras, cómo se autoorganizan.

Un problema de esto puede ser el cáncer, uno se pregunta cuando ocurre este proceso que se llama metástasis, no es simplemente que se propague como una esfera sobre el cuerpo, o un plano sobre el cuerpo, sino que efectivamente aparece en distintos lugares, y seguramente también tiene una estructura tipo laberíntica", detalla el académico. Finalmente, los físicos señalan que se han propuesto estudiar "laberintos localizados tridimensionales", ya que hasta ahora solo lo han hecho en dos dimensiones.

Un ejemplo que les llama la atención es el cerebro humano, "qué tipo de formas tiene, qué tipos de laberintos hay en tres dimensiones, no lo sabemos, quizás haya muchos más distintos, y habrá que estudiarlos. Entonces yo creo que en esas direcciones a corto plazo nos vamos a tratar de mover", concluye Marcel Clerc. Por Carolina Trejo "Licenciada en Historia y Comunicación Social y Periodismo. Ha sido periodista de investigación y realizadora en televisión durante los últimos 20 años.

Comenzó en 1997 en el programa de reportajes con más antigüedad de la televisión pública chilena, Informe Especial y luego se incorporó al área de reportajes de Canal 13, donde ejerció de directora, editora y guionista en diferentes proyectos documentales. Ha recibido premios del Consejo Nacional de Televisión de Chile, fue finalista del Premio Gabriel García Márquez para el Nuevo Periodismo en 2014. Actualmente es académica de la Escuela de Periodismo de La Universidad de Chile y la Universidad de Santiago. Comentarios Comentarios