

Imprimir

*“Es bien sabido que el carbono de la Tierra ni se crea ni se destruye, simplemente se reutiliza constantemente en un ciclo que lo lleva 1- a formar parte de la materia orgánica, 2-a disolverse en el océano o 3- a acumularse en la atmósfera. Las cantidades de carbono que absorben de la atmósfera una selva tropical y un bosque boreal, así como las que se liberan mediante sus respectivas deforestaciones, han sido estudiadas por los científicos y publicadas recientemente. Estos últimos concluyen que las selvas y bosques eliminan de la atmósfera cada año una cantidad de carbono equivalente a un tercio de lo que se emite anualmente por la quema de combustibles fósiles”. [1]*

En términos del debate en Glasgow significa que la actual cubierta forestal de 3 millones de millones de árboles[2], solo elimina cerca de 12.000 millones de toneladas de gases de efecto invernadero; por tanto, los 22.000 millones de toneladas restantes implican reducir la quema de combustibles fósiles principalmente petróleo y carbón; con el agravante que mientras el área forestal disminuye por la tala, 15.000 millones de árboles son derribados cada año, las emisiones aumentan al ritmo del crecimiento de la economía mundial.

*“Los nuevos datos descubren que el papel de las selvas y bosques como sumideros de carbono es más importante de lo esperado. Así mismo, otra conclusión esencial es que la reforestación cuenta más de lo que se presumía. No obstante, eso no significa que baste una mejor gestión de los bosques para resolver el problema del cambio climático (no hay suficiente suelo en el planeta como para que los árboles almacenen todo el carbono que emitimos quemando combustibles fósiles) y el mensaje sigue siendo inequívoco: hay que dejar de quemar petróleo y carbón”[3].*

Aunque los datos de algunas variables muy importantes han sido exhaustivamente estudiados, sus consecuencias para el cambio climático no lo han sido; por ejemplo, el área de espacio cultivable en el planeta, tanto agrícola como de pastizales para la ganadería, ha aumentado desde 1700 más de cinco veces, pero el grueso de ese crecimiento se ha dado desde mediados del siglo XX, en los últimos 60 años; el crecimiento se aceleró en la década de los 60 con la llamada “revolución verde”, empleo sistemático de fertilizantes químicos, variedades mejoradas de semillas de granos como trigo, maíz y arroz, mejores y más

eficientes sistema de irrigación, uso de pesticidas y empleo de maquinaria hizo que los granjeros hicieran mejor uso de sus tierras, recientemente el uso de nuevas tecnologías llevó la producción agropecuaria a sus máximos históricos en un nivel sin precedentes; desde luego que este crecimiento ha sido forzoso por el aumento de la población[4].

En las décadas venideras habrá muchas más bocas que alimentar; el centro de investigaciones The Institute for Health Metrics and Evaluation, citado por The Economist, predice que la población humana actual aumentará de 7,8 billones a 9,7 billones en 2064 cuando empezará a decrecer; pero acrecentado por el aumento de las clases medias en los países en desarrollo de las economías emergentes que demandan mayor cantidad y más variedad de alimentos.

Los cultivos de soya, que nutren un 65% de toda la proteína a los animales de las granjas y establos, se han movido de modo simultáneo hacia el norte a nuevas tierras en Rusia y Canadá en detrimento del bosque boreal y hacia el sur en las regiones tropicales en Brasil principalmente con una gran destrucción de la selva amazónica, los cultivos de arroz han crecido en el noroeste de China desde 1949. De modo similar las zonas donde se cultiva la vid para producir vinos y otros cultivos de frutas han migrado también al norte y al sur del planeta.

La acelerada destrucción de las selvas tropicales de la Amazonía es demoledora *“tan enorme que desafía la imaginación”*; de acuerdo con datos de Global Forest Watch, una plataforma de monitoreo de bosques y selvas en tiempo real del Instituto de Recursos Mundiales ( World Resources Institute) de Washington. En solo 2019 se perdieron en los trópicos 11,9 millones de hectáreas de selvas tropicales, una tercera parte de ellos de bosque primario, cifras del informe elaborado con base en datos satelitales analizados por la Universidad de Maryland; un tercio de toda la pérdida de selva primaria tropical a nivel global en 2019 tuvo lugar en Brasil. Y otro caso destacado por el informe es la pérdida *“masiva”* de la selva en Bolivia[5].

Por el momento se cree que solo un tercio de las tierras boreales, un bioma caracterizado por grandes bosques que cubren vastas extensiones de tierras al sur del Ártico podrían tener

temperaturas menos frías para el crecimiento de cultivos de cereales como avena y cebada; pero hacia finales de siglo, en 2099, de acuerdo con un estudio publicado en Scientific Reports (2018), citado por The Economist, podría expandirse hasta ocupar 3/4 partes de toda la zona más allá de los grandes lagos en los Estados Unidos y Canadá hasta el Círculo Polar que podrían soportar cultivos incrementado el área propia para la agricultura en Suecia desde el 8% hasta el 41% y en Finlandia desde el 51% hasta el 83%.

De acuerdo con The Economist, estos datos han generado alarma entre los ecologistas que ven cómo podría llegar a destruirse el bosque boreal el cual valoran como un bien propio; y al cortar los árboles con la degradación de los suelos que está debajo de ellos liberarían grandes cantidades de carbono; pero los efectos climáticos no son tan simple como ellos pueden ver, los bosques boreales absorben más el calor del sol que las tierras de cultivo abiertas, porque las tierras de cultivo cubiertas de nieve reflejan la luz de regreso al espacio (en el bosque la nieve esta debajo de los árboles y no está tan directamente iluminada) una forma similar a lo que sucede con la deforestación tropical que degrada inmensamente los suelos, seca las fuentes de agua y de nutrientes; la tala de bosques boreales puede empeorar el cambio climático más de lo que se pensó al afectar la biodiversidad, los seres vivos de los ecosistemas o la vida de los habitantes de esos bosques en particular de los pueblos indígenas.

#### COMPARATIVO ENTRE BOSQUE BOREAL[6] Y SELVA TROPICAL[7]

---

BOSQUE BOREAL DE LA ZONA ARTICA

SELVA HUMEDA TROPICAL DE LA AMAZONIA

---

Clima de estaciones extremas con un invierno de nieve gélido y prolongado, primavera, verano breve y otoño. Los bosques boreales se concentran en Eurasia en torno al casquete septentrional del globo terráqueo en el Círculo Polar Ártico y latitudes septentrionales de Norteamérica; se estima que ocupan una superficie en torno a los 920 millones de hectáreas 9.200.000 de Km<sup>2</sup> y representan casi un tercio (29%) de la superficie mundial cubierta por bosques, quedan dentro de las fronteras de:

Rusia 58%,  
China y Mongolia 3%,  
Canadá 24%,  
USA 11% y  
Países escandinavos Suecia, Noruega y Finlandia 4%.

Clima tórrido, caluroso y húmedo todo el año, sin estaciones, con precipitaciones máximas y constantes. La selva amazónica se encuentra en Suramérica en la llamada zona ecuatorial, por estar alrededor de la línea del Ecuador que marca la mayor circunferencia de la tierra, con 5. 500,000 km<sup>2</sup> de extensión vegetal. La cuenca amazónica, que alberga la selva, es un poco más grande con una cobertura de más de 7.000.000 de Km<sup>2</sup>. estos incluyen:

Brasil, que cuenta con el 60% de la selva tropical,  
Perú con una cubierta forestal del 13%,  
Colombia con 10% y  
El 17% restante dividido entre Venezuela, Ecuador, Bolivia, Guyana, Surinam y la Guayana Francesa, un territorio francés de ultramar.

---

La zona del bosque boreal se suele dividir en tres regiones: marítima, continental y norcontinental, de las cuales la primera es la menos fría con  $-3^{\circ}\text{C}$ , segunda es la más extensa y la tercera la de temperaturas extremas de hasta  $-60^{\circ}\text{C}$ .

En la subzona marítima la variación de temperaturas a lo largo del año es relativamente suave y el invierno es generalmente templado y el verano fresco; la temperatura media del mes más cálido varía de  $10$  a  $15^{\circ}\text{C}$ , y la del mes más frío de  $2$  a  $-3^{\circ}\text{C}$ .

La selva amazónica tiene el ecosistema más grande del mundo. Este ecosistema está impulsado por el gran río Amazonas, que abarca miles de kilómetros y es la base principal del ecosistema. La cuenca hidrográfica, con una temperatura cálida promedio de  $26^{\circ}\text{C}$  y altos niveles de humedad y precipitación abundantes, tiene un impacto directo en el ecosistema.

---

La subzona continental tiene inviernos prolongados y fríos, con nieve abundante durante  $5$  a  $7$  meses; la temperatura media mensual varía mucho, especialmente en el invierno; en la parte septentrional, el viento seco y las temperaturas de  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $-40^{\circ}\text{C}$  pueden llegar a ser letales para los árboles; la temperatura media del mes más caluroso varía entre  $10$  y  $20^{\circ}\text{C}$ .

Con una extensión tan grande de cubierta forestal, la selva amazónica se encuentra en nueve países de Sudamérica, cruzados o cerca del Ecuador, una línea imaginaria que pasa por la mayor circunferencia de la tierra, por lo que es un bosque tropical «tropical». El área entre las dos líneas imaginarias se conoce como los trópicos y, por tanto, el nombre, selva tropical.

La subzona norcontinental comprende los territorios de Siberia oriental y el Extremo Oriente. Tiene un invierno muy prolongado, extremadamente frío y seco; la primavera se presenta súbitamente y el verano es corto y relativamente cálido, aunque puede helar por las noches, incluso en verano. La temperatura media anual está comprendida entre los -7 y -10 °C; la temperatura media mensual puede variar en más de 40 °C y la mínima de -50 a -60 °C, mientras que la temperatura media del mes más frío llega a ser inferior a -25 °C.

La selva tropical experimenta temperaturas bastante calientes de 26 a 30 ° C durante todo el año. Esto se atribuye a la línea imaginaria de Equator que influye en la consistencia de la duración del día con 12 horas de luz solar durante todo el año. En consecuencia, hay un suministro constante de luz solar, que es un componente clave en la fotosíntesis que enciende la selva durante todo el año. En general, es este fenómeno el que mantiene una temperatura cálida desde un mínimo de 22 o C hasta un máximo de 34 o C en los trópicos.

En los bosques canadienses existen 180 especies de árboles, aproximadamente, y una gama muy amplia de tipos de bosque en 15 importantes zonas ecológicas distintas. La dinámica de las especies boreales es ilustrada por la sucesión natural de los rodales colonizadores, en los que dominan las especies de hoja caduca -abedules, alisos, álamos y chopos-, hacia rodales estables, en los que dominan las coníferas -principalmente píceas y diversos pinos, pero también abetos, tsugas y tuyas. Además gran variedad de especies de hongos, líquenes y musgos.

Hay más de 40,000 especies de plantas en el Amazonas; el clima cálido y húmedo ha influido en la presencia de diferentes especies de plantas y animales, haciendo que la selva tenga el mayor número de especies para los reinos animalia y plantae incluyendo muchas especies en peligro de extinción; se considera que cubierta forestal tiene como mínimo 390 mil millones de árboles individuales. En relación con los bosques tropicales, el típico bosque templado o boreal tiene ejemplares más grandes, pero una menor densidad de árboles, especialmente en los bosques boreales. Por tanto, si bien la biomasa es inferior al promedio mundial, no es de extrañar que el volumen leñoso por hectárea de la región boreal sea mayor que la media mundial.

---

Las pirámides de predadores y herbívoros que les sirven de presas han sido muy estudiadas en Norteamérica desde el águila, símbolo de los Estados Unidos, osos, lobos, pumas hasta los grandes rebaños migratorios.

Aves: grullas, patos, azores, búhos grandes, águilas pescadoras, aves costeras, gaviotas, warblers y cisnes.

Herbivoros: alce, el caribú, el venado, el reno, el ratón, la rata almizclera, el castor, la liebre, los ratones y la liebre raqueta de nieve.

Carnivoros: el zorro, el lince, la marta, el oso pardo, el coyote, el oso negro, la nutria, las musarañas, el puma, el armiño y la comadreja

El Amazonas alberga más de 2.000 especies de animales diferentes. Estas son más de 427 especies de mamíferos, 1.300 especies de aves, 427 especies de anfibios, 3.000 especies de peces y 378 especies de reptiles. Además de esto, hay más de 2 millones de especies de insectos en la selva amazónica. Una de cada cinco especies de aves vive solo en esta selva tropical.

Vale la pena señalar que hay animales específicos que solo se encuentran en el Amazonas. Algunos de estos incluyen reptiles como la anaconda y la lagartija de Jesús; mamíferos como el mono aullador, el tití león dorado, el jaguar, el perezoso, el mono araña y el delfín del río Amazonas; pájaros como el tucán y el guacamayo escarlata; y anfibios como la rana venenosa y la rana de cristal.



Investigadores del Instituto Potsdam de Alemania sobre Impactos del Cambio Climático, simularon más de tres millones de posibles escenarios a distintas temperaturas sobre calentamiento global; sus proyecciones actuales indican que si no se toman acciones urgentes, el planeta se encamina hacia un aumento de temperatura superior a 3° C para fin de siglo; ellos consideraron cuatro puntos críticos de No retorno “*tipping points*” y sus interacciones con base en múltiples estudios previos que revisan cifras muy concretas.

UNO Derretimiento del hielo de Groenlandia en el Ártico: para Tim Lenton, profesor de cambio climático y sistemas globales de la Universidad de Exeter en Inglaterra existe ya mucha evidencia basada en observaciones como los estudios de King et al. 2020 y Shepherd et al. 2020, quienes concluyen que la masa de hielo de Groenlandia se está encogiendo a pasos gigantescos por una combinación de dos fenómenos, mayor desprendimiento de Icebergs y derretimiento neto de la superficie de hielo y estudios de Boers and Rypdal 2021, quienes sostienen que parte del hielo en Groenlandia está mostrando “*señales tempranas consistentes con un acercamiento a un punto de no retorno*” por el siguiente proceso de retroalimentación: el derretimiento reduce la altura de la masa de hielo, exponiéndola al aire más cálido en altitudes más bajas, lo que a su vez causa mayor pérdida de hielo.

DOS Derretimiento del hielo de la Antártida Occidental; para el investigador “*También hay evidencia observacional consistente con el hecho de que parte de la plataforma de hielo de Antártida Occidental —el glaciar Isla Pine y el glaciar Thwaites en el sector del Mar de Amundsen— pueden haber pasado potencialmente un punto de no retorno en cuanto a la retirada irreversible de la línea de apoyo que es la línea o franja donde una masa de hielo al introducirse al mar se separa de la roca y flota en el océano*”.

TRES AMOC Atlantic Meridional Overturning Circulation conocida en español como Corriente Termohalina o Gran Cinta Transportadora Oceánica: este es uno de los fenómenos más estudiados, la oceanógrafa física mexicana Alejandra Sánchez-Franks trabaja en el programa RAPID MOC del Centro Nacional de Oceanografía de Reino Unido, que monitorea este sistema de corrientes, lo define así: “*El AMOC es un sistema de corrientes en el océano Atlántico que*

*transporta aguas cálidas hacia el norte y aguas frías hacia el sur". "En general, la corriente fluye en la superficie, que tiene aproximadamente 1000 metros de grosor, y va desplazando esas aguas cálidas y superficiales hacia el norte donde se convierten en aguas frías y profundas que son posteriormente desplazadas de regreso hacia el sur"; los navegantes españoles notaron el fenómeno poco después del descubrimiento de América, Juan Ponce de León en 1513 cuando exploraba las costas de la Florida, y lo utilizaron en sus viajes de regreso a la península, lo denominaron "Corriente del Golfo" porque se originaba en el Golfo de México, de acuerdo con Alejandra Martins "algo que preocupa a los científicos es que según algunos estudios todo este sistema de corrientes del Atlántico se ha ralentizado un 15% desde la mitad del siglo XX".*

En la tercera entrega de este texto sobre la cumbre de Glasgow, referente a la "Pequeña edad de Hielo" se profundizará el tema.

CUATRO Cambios en la Amazonía, de selva a sabana: el científico brasileño Carlos Nobre, investigador del Instituto de Estudios Avanzados de la Universidad de Sao Paulo y experto en la Amazonía, quien trabajó durante 35 años en el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales de Brasil (INPE);[9] afirma que "cuando se deforesta la tierra, más del 50% del agua de lluvia se escurre y no está disponible para reciclar". "Nuestros cálculos muestran que si desaparece entre un 20 y 25% del bosque amazónico, aumentará la duración de la estación seca y la temperatura y eso puede llevar a que el bosque tropical dé lugar a una vegetación diferente, de sabana". La estación seca es actualmente entre 3 y 4 semanas más prolongada que en los años 80 y casi 3°C más caliente, esto es porque se modifica la escorrentía, la razón es muy simple porque la selva genera su propia lluvia, las raíces de los árboles absorben la lluvia, la liberan a través de su transpiración, forman nubes y están originan las lluvias, la selva Amazónica ha perdido su capacidad de reciclar agua en un área de casi 2. Millones de Km<sup>2</sup>.

Interacciones: Para Carlos Nobre un punto de No retorno afectará a los demás inexorablemente y lo resume de la siguiente manera:

*“El sistema terrestre está todo inter-ligado, atmósfera, océanos, continentes, vegetación, biodiversidad y las acciones humanas que perturban el equilibrio planetario tanto que un rápido derretimiento del hielo en Groenlandia liberará agua dulce, que es más liviana que el agua con mayor salinidad y no se hunde rápidamente en el norte del Atlántico, donde se origina la Circulación Termohalina o AMOC, en consecuencia, esto haría que AMOC se tornase más lenta”*

*“Si AMOC se debilita en general, como de hecho está sucediendo, las corrientes oceánicas superficiales que llevan aguas cálidas para el norte del Atlántico llevarán menos calor hacia fuera de los trópicos, por lo que el Atlántico Tropical Norte va a estar más caliente”.*

*“Esto a su vez resulta en dos efectos climáticos extremos: aguas más cálidas en esa región generan huracanes más fuertes, exactamente lo que se ha visto en la última década. Y también causa un movimiento ascendente del aire sobre aguas más cálidas con un movimiento compensatorio descendente sobre partes de la Amazonía, la llamada circulación de Hadley, este aire descendiente causa sequías, algunas extremas como las de 2005 y 2010”.*

La tragedia sería más grave en el trópico: Tim Lenton advierte que el debilitamiento de AMOC podría perturbar al Monzón en India, del cual dependen las lluvias que irrigan las cosechas que alimentan a un quinto de la población mundial, además causar sequías en el Sahel, la zona al Sur del desierto del Sahara donde vive la población más pobre del planeta, al transportar menos calor hacia el norte y dejar más calor en el Océano Austral, amenazar a las plataformas de hielo en la Antártida, el derretimiento haría subir el nivel del mar con gran amenaza para los micro-estados insulares del Océano Pacífico de Micronesia.

Nico Wundewrling advierte también un agravante para el trópico en términos de escalas de tiempo para puntos de no retorno, pues hay diferencias de varios órdenes de magnitud entre los diferentes elementos, de acuerdo al nivel de calor.

*“Por ejemplo, si la masa polar de Groenlandia (o de Antártida Occidental) cambia*

*abruptamente, llevaría varios siglos o miles de años que llegue a estar libre de hielo. En el caso del bosque amazónico o AMOC, la escala de tiempo puede ser mucho más corta, del orden de décadas o siglos”.*

Para el investigador colombiano Juan Rocha, del Centro de Resiliencia de Estocolmo (Universidad de Estocolmo) *“Un ejemplo donde un cambio de régimen magnifica otro puede ser entre la desaparición de la capa polar Ártica y los arrecifes de coral. Con el decrecimiento de la capa polar se refleja menos energía solar al espacio. El hielo funciona como un espejo”.* *“Con menos hielo, la tierra recibiría más energía solar y ello calentaría el océano y la atmósfera, amplificando el calentamiento global. A medida que la temperatura promedio aumenta, los corales sufren y crece el riesgo de blanqueamiento (una enfermedad coralina) y muerte masiva de estos ecosistemas marinos”.*

---

[1] ¿La solución natural? El papel de los ecosistemas en la mitigación del cambio climático. Evaluación rápida del PNUMA. 2009

[2]  
<https://www.elfinanciero.com.mx/after-office/sabes-cuantos-arboles-hay-en-el-mundo-aqui-la-respuesta>

[3] “Selvas tropicales frente a tubos de escape” (Mónica G. Salomone - El País, suplemento “Tierra”. 24-08-2011) citado en  
<https://www.ecologistasenaccion.org/7015/los-bosques-boreales/>

[4] The Economist “Farming new frontiers” en la Sección “agricultura and climate change, edición de agosto 28 septiembre 3 del 2021, N° 9260 Volumen 440 pp 50 y 51.

[5] <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52915114>

[6] <https://www.ecologistasenaccion.org/7015/los-bosques-boreales/>

[7] <https://decologia.info/ecosistemas/selva-amazonica/>

[8] BBC mundo Alejandra Martins “De Groenlandia a la Amazonía: la cadena de interacciones de la que puede depender el futuro del planeta” publicado el 23 de junio 2021

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-57568430>

[9] SCIENCE ADVANCES Punto de inflexión de Amazon: última oportunidad para la acción

THOMAS E. LOVEJOY Y CARLOS NOBRE *AVANCES DE LA CIENCIA* • 20 dic

2019 • Vol 5 , Número 12 <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aba2949>

Hernán Pedraza Saravia, Investigador de la Corporación Nuevo Arco Iris

Foto tomada de: Yahoo