

¿Los infinitos desafíos de la Ciencia Abierta?

Miguel Núñez

Corporación de Desarrollo Científico Tecnológico
orcid: 0000-0002-6390-5179
buzondemann@gmail.com
Caracas-Venezuela

Fecha de recepción: 25/02/2023

Fecha de aceptación: 19/03/2023

Resumen

Ante los cambios civilizatorios que la humanidad está requiriendo, la Ciencia Abierta en nuestra región, se ha venido introduciendo como propuesta para avanzar en la construcción de las diferentes opciones paradigmáticas. En el presente ensayo de tipo descriptivo y argumentativo, se propone valorar algunos alcances que se vienen observando, en algunos países de la región latinoamericana, y sus influencias geopolíticas en sus iniciativas, alcances y aprendizajes acumulados. De obligado cumplimiento y por las diversas implicaciones que tiene para la preservación de la vida en el planeta, se analiza el efecto dominó en algunos acontecimientos de la cri-

sis climática, resultando varios de estos en condiciones de irreversibilidad, y a punto de no retorno; lo cual, no solo incide en los ecosistemas, sino que acarrea múltiples afectaciones a nivel global, considerando que en su mayoría se encuentran integrados al territorio bioma-amazónico. El aporte de nuestra reflexión-propuesta, se concluye en tomar en cuenta algunos referentes y atributos, que nos aproximen al reconocimiento de la dinámica de Ciencia Abierta en el territorio venezolano; lo que nos asegura proponer iniciativas para avanzar en la superación de los desafíos, retos y alcances que, en el contexto nacional, se nos exige.

Palabras clave:

Bioma-amazónico; Ciencia Abierta; clima; efecto dominó; paradigmas

The infinite challenges of Open Science?

Abstract

Given the civilizational changes that humanity is requiring, Open Science in our region has been introduced as a proposal to advance in the construction of the different paradigmatic options. In this descriptive and argumentative essay, it is proposed to assess some achievements that have been observed in some countries of the Latin American region, and their geopolitical influences on their initiatives, achievements and accumulated learning. Mandatory compliance and due to the various implications it has for the preservation of life on the planet, the domino effect in some events of the climate crisis is analyzed,

several of these resulting in conditions of irreversibility, and to the point of no return; which not only affects the ecosystems, but also has multiple effects on a global level, considering that most of them are integrated into the Amazonian biome territory. The contribution of our reflection-proposal is concluded by taking into account some references and attributes that bring us closer to the recognition of the Open Science dynamics in the Venezuelan territory; which ensures us to propose initiatives to advance in overcoming the challenges, challenges and scope that, in the national context, are required of us.

Keywords:

Biome-amazonico; open science; climate; domino effects; paradigms

Introducción

Desde inicio del presente siglo, en distintas partes del mundo, percibimos el sorprendente e inusitado avance que ha venido tomando el movimiento de la Ciencia Abierta.

Emergen toda una serie de apreciaciones, las cuales son necesarias relacionarlas con los temas de las opciones paradigmáticas, que se vienen reformulando frente al paradigma científico de la modernidad.

La expansión de la Ciencia Abierta, ha sido progresiva y, cada vez más, está siendo exigida para que acompañe a las políticas, planes, programas y proyectos, en las distintas y complejas actividades del quehacer científico regional y local.

En esa nueva forma de hacer ciencia es posible que podamos encontrar algunas pautas, tal vez pistas, para poder visualizar nuestro cuestionamiento inicial y encontrar respuestas a nuevas interrogantes como, por ejemplo, ¿cuál es la ciencia a que aspiramos y podemos llegar a hacer en nuestras regiones y territorios?

Para colaborar con el desafiante debate de nuestra Ciencia Abierta esta investigación orienta sus objetivos a:

- Valorar la necesidad y pertinencia de ampliar la cobertura de la Ciencia Abierta para nuestra región latinoamericana.
- Aproximarnos a conocer la dinámica del devenir científico y las afecciones ambientales en el territorio amazónico.

- Identificar algunos retos y/o desafíos de la Ciencia Abierta para nuestra región.

Para alcanzar los objetivos propuestos, se realizó un análisis descriptivo y documental, el cual nos permite entender la dinámica actual de la Ciencia Abierta en algunos países de la región, dándole la importancia socio-ambiental que se merece el territorio amazónico e interpretando algunos referentes teóricos disciplinarios, retos y desafíos de carácter inmediato para la Ciencia Abierta en Latinoamérica, con especial énfasis en Venezuela.

Apreciaciones de la Ciencia Abierta y las opciones paradigmáticas

La Ciencia Abierta emerge con varios y ambiciosos propósitos de hacer investigaciones científicas, donde los protocolos de hacer ciencia, sus datos, estructuras de métodos, publicaciones, utilización de herramientas informáticas y su repercusión, sean accesibles y reproducibles en los diversos conocimientos e, incluyendo, los variados integrantes de la sociedad, tales como: estudiantes, aficionados o profesionales.

Inferimos que, la Ciencia Abierta, debe y tiene que hacer uso del conocimiento transparente, el cual pueda libremente compartirse y fortalecer la calidad de la información científica que se promueve a través de redes colaborativas. También, ha de motivar a los científicos a practicar sus diferentes conocimientos, sus datos, cuadernos, códigos; de esta forma le damos a la ciencia una mayor difu-

sión, así como la libre participación, a una mayoría importante de los sectores sociales. En otras palabras, se trata de facilitar el acceso a los avances y las publicaciones del conocimiento científico a las distintas áreas del saber y a los diferentes componentes de la sociedad.

Pareciera que las prácticas de la Ciencia Abierta están revolucionando la práctica misma de la ciencia ¿por qué lo afirmamos?, pues no solo ocurre con las disciplinas básicas científicas tradicionales y su histórico proceso de la diferenciación y la diversificación de las ciencias, sino que los progresos que avanzaron desde los inicios de la revolución industrial del siglo XVIII, con los precursores del paradigma científico moderno de carácter homogéneo y unidimensional crearon incesantemente nuevas ramas del conocimiento y estudios interdisciplinarios.

Se estrena el siglo XX con el progreso científico diferenciado por la evolución de las ciencias mismas, de las necesidades técnicas y la producción. Progreso, que le brindó a la economía global, consolidar las bases de grandes inversiones en la investigación científica-técnica e incorporar especialistas calificados, llegando a crear poderosos e integrados consorcios internacionales: las llamadas multinacionales.

Además, esas corporaciones están afanadas en establecer diferentes estrategias para acumular capital, centralizarlo, concentrarlo, mercantilizar los conocimientos, consolidar la especulación y hacer crecer la desigualdad social, especialmente, entre los pobres. También, hemos heredado de ellos, el desequilibrio de nuestro planeta Tierra, la contaminación de los ecosistemas y las pérdidas de cuantiosos recursos biológicos.

La Tierra, progresivamente, viene cambiando irreversiblemente. El nuevo régimen climático es cada día más caluroso y amenazante. Solo la acumulación de los gases por efecto invernadero nos cambió el curso del planeta vivo.

Los “9 límites planetarios” definidos, no deben ser superados para y por cualquier tipo de desarrollo (clima, agua, suelo, biodiversidad, disminución de la capa de ozono, acidificación de los océanos, contaminación, entre otras). De las nueve fronteras o límites, las cuatro primeras, se encuentran en alto grado de degradación. A partir de la quinta, podría ocurrir un efecto dominó, puesto que los factores señalados son “de orden sistémico” y “se articulan entre cada uno de ellos”. Ahí, podría ocurrir el colapso de nuestra civilización y la Ciencia Abierta tiene la trascendental obligación de saber ayudar a detenerlo (Alberts, 2021).

Nuestra solicitud es de carácter universal, porque si queremos avanzar en un nuevo orden civilizatorio y continuar en este planeta, tenemos que adelantar otros paradigmas civilizatorios más viables y amables con la vida misma, con nuestra naturaleza, y sintiéndonos como hermanos unos con los otros.

Desde allí, es cuando comenzamos a valorar las distintas opciones paradigmáticas que, diversos investigadores, nos vienen demostrando y aportando, como otras formas de hacer ciencia en sus distintas áreas del conocimiento. De ahí que se tengan paradigmas epistémicos, sistémicos, complejos, transdisciplinarios, lógico-dialéctico, postmodernos, histórico y social, pensamiento sociocrítico, pedagógicos y educativos, agrícolas, ambiental, de la ecología, la agroecología, la física cuántica, el cuántico y cosmológicos, entre otros.

Para nuestra reflexión y debate, hay 30 tendencias paradigmáticas que son valoradas por Núñez (2022), porque revelan la riqueza de las opciones expuestas. Asimismo, tienen diferentes formas de ser interpretadas. Y, la mayoría de ellas, tienen un carácter multidimensional y multirreferencial, reflejando una buena cantidad de variables valorables, lo cual nos indica la apropiación de diferentes métodos, metódicas y metodologías para abordar la realidad y sus fenómenos e, incluso, en un área y/o disciplina específica, bien puede apoyarse en diferentes métodos o metódicas. Por ello, se hace difícil sostener un modelo único para abordar los problemas o fenómenos sociales y de la naturaleza (Núñez, 2022).

El mismo autor afirma que, en cada opción o alternativa de las ciencias, surgen varios paradigmas. No se trata de un solo paradigma, como comúnmente se cree. Entendemos que algunos se dan de manera simultánea, otros se encuentran en curso, estacionados y sin arranques. Todos estos paradigmas se construyen frente a la ciencia reduccionista y moderna (Núñez, 2022).

Los argumentos anteriores -y otros tantos- encaminan a la Ciencia Abierta a orientar y colaborar en los procesos de construcción paradigmática. La naturaleza de integración de "ciencia", va en camino con respecto a la inclusión de las artes, las humanidades y las ciencias sociales. Allí están naciendo las nuevas interrelaciones e interacciones de la Ciencia Abierta, con los buenos usos y adopción generalizada de las tecnologías y herramientas de la información.

Especial mención, podemos hacer con las ciencias ambientales, ciencias de la tierra, la ecología y

agroecología, entre otras, las cuales nos trazan rutas de integraciones entre las líneas de investigación, con los procesos productivos y sus distintos significados sociales y culturales que siempre nos han expresado.

Por consiguiente, estamos entendiendo que la naturaleza de la Ciencia Abierta es integradora entre las diferentes disciplinas y/o conocimientos, por lo tanto, se le estaría dando cabida al multiculturalismo para restaurar la diversidad en la investigación científica y su sustentabilidad en los diferentes territorios; así como también los aportes, conocimientos y sabidurías locales.

No tenemos dudas de que la Ciencia Abierta coherentemente encaminada, puede y sabrá proporcionarnos ideas, pistas y posibilidades de visualizar y proyectar, cuál es la ciencia a que aspiramos o necesitamos para avanzar en la construcción de, por una parte, los nuevos paradigmas deseados y; por la otra, requeridos por la nueva civilización posible y necesaria.

La Ciencia Abierta en la región latinoamericana

En la ciudad de Caracas, el pasado 31 de enero de 2023, se hizo el lanzamiento regional de la Recomendación sobre la Ciencia Abierta de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, en adelante) para América Latina y el Caribe, encuentro que estuvo presidido por los ministros y ministras de Ciencia, Tecnología e Innovación y demás autoridades vinculadas con esta área de Argentina, Colombia, Cuba, Honduras, México, Nicaragua y Venezuela,

con el apoyo de la oficina de la organización de la Unesco y el representante para Bolivia, Colombia y Ecuador (Unesco, 2023).

De esa reunión, emergió la Declaración de Caracas, que recoge un conjunto de buenas intenciones para promover la Ciencia Abierta y elevar la contribución de la Unesco (2023), en la región latinoamericana.

La Declaración de Caracas, reconoce el promover el acceso universal del conocimiento, incluyendo el científico. Asimismo, los derechos, deberes y la diversidad de saberes en los territorios, debiendo ser tomados en cuenta, específicamente, la pluralidad de los conocimientos integrados con la ecología de saberes, los cuales también deben estar al servicio de las necesidades esenciales de los pueblos.

Como anteriormente fue planteado, la declaración en mención, muestra sus acuerdos en que la ciencia moderna, en parte, es responsable de la crisis socioecológica planetaria. Urgiéndonos a abordar los desafíos ambientales, sociales, económicos e interdependientes. Recomendando, también, que la implementación de la Ciencia Abierta implica un cambio de paradigma en las comunidades científicas y en su corresponsabilidad con los pueblos.

Podemos agregar otras entusiastas y motivadoras orientaciones, que se expresan con buenas intenciones en la Declaración de Caracas, pero que no son vinculantes al ejercicio del mismo. Dicho de otra forma, no son de obligatorio cumplimiento.

Entonces, estamos convencidos que la Declaración de Caracas fortalecerá las distintas experiencias

y avances de la Ciencia Abierta, que se vienen realizando en Latinoamérica.

La Tabla N° 1 nos proporciona una resumida visión del estado del arte de la Ciencia Abierta en Latinoamérica. Análisis que se ha confeccionado, básicamente, por la información suministrada de la investigación de De Filippo y D'Onofrio (2019), quienes hacen un estudio, por una parte, cualitativo y exploratorio de las políticas públicas; y por la otra, cuantitativo y cientométrico de las publicaciones de Ciencia Abierta en varios países latinoamericanos. Son nutridos y significativos los aportes que nos ha brindado la investigación, esto en términos de datos, cifras, tablas, repositorios, gráficos e inferencias para la Ciencia Abierta.

Tabla N° 1. Iniciativas de la Ciencia Abierta en algunos países latinoamericanos

Iniciativas de la Ciencia Abierta en algunos países latinoamericanos							
Países	Normativas	Bases Jurídicas	Planes, Programas y Proyectos	Infraestructura	Articulación Política	Financiamientos	Acciones Educativas
Argentina	Si	No	Si-Plan	Si	Si	Si	Si
Brasil	Si	Si	Si-Plan	Si	Si	No	Si
Chile	No	Si	Si-Programa	Si	Si	No	Si
Colombia	Si	Si	Si-Programa	Si	Si	No	Si
México	No	Si	No	Si	Si	No	Si
Perú	Si	Si	Si-Programa	Si	Si	No	Si
Uruguay	No	No	No	Si	Si	No	Si
Venezuela	No	Si	No	Si	Si	No	No

Fuente: Elaboración propia del autor, (2023), a partir de De Filippo y D’Onofrio (2019)¹.

¹ Higuera, C. (2023). Consulta virtual realizada el 14 de mayo de 2023.

Como se destaca en la Tabla N° 1, solo los países como Argentina, Brasil, Colombia y Perú han elaborado sus normas; mientras que la mitad de los señalados hacen uso de bases jurídicas, algunas de ellas han sido reformadas con nuevos agregados, exigiendo la incorporación de la Ciencia Abierta. Todos, tienen infraestructuras para el desarrollo de las investigaciones, acciones educativas, publicaciones y algunos repositorios. No se visibilizan apoyos financieros, a excepción de Argentina. En cuanto a la articulación de políticas, todos presentan. Es el estado, específicamente, de sus organizaciones responsables en la formulación y coordinación de las políticas científicas y tecnológicas, de sus agencias financiadoras y de sus consejos nacionales de investigación, encaminadas a la promoción de la Ciencia Abierta.

Por otra parte, observamos que Argentina y Brasil tienen su Plan de Acción de Datos; Chile, su Programa de Información Científica; Colombia, comparte claros lineamientos para una política de Ciencia Abierta; México, tiene sus políticas de promoción; Perú, posee una Red de Repositorio Nacional Digital de Ciencia Abierta; por su parte Uruguay, tiene en su haber el Proyecto de Sistema Nacional de Repositorios Digitales. De tal manera que todas estas actividades mencionadas son, en alguna medida, las políticas que se refieren a estrategias y acciones emprendidas en la dinámica de la Ciencia Abierta en los países citados.

En el caso de Venezuela es muy reciente su activa y enérgica incorporación en el curso de la Ciencia Abierta. Más adelante presentaremos algunos referentes de varias acciones e investigaciones que se están llevando a cabo en el país bolivariano y

que para la elaboración de la Tabla N° 1, contamos con la oportuna y gentil participación de la Dra. Carolyn Higuera, quien es representante de la Unesco en materia de Ciencia Abierta para Venezuela.

Compartimos con las autoras De Filippo y D'Onofrio (2019), que los países más activos en la región, sus políticas se concentran, fundamentalmente, en la promoción y en el Acceso Abierto, sus infraestructuras y normativas.

Por otro lado, y siguiendo con los señalamientos de las autoras, arriba mencionadas, destacamos la siguiente reflexión: "la investigación resalta, con claridad, que en las principales políticas estatales de Ciencia Abierta de los países latinoamericanos, en cuya evolución se observa una importante influencia de los lineamientos de políticas promovidos por la *Comisión Europea*, la *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos* (OCDE, en adelante) y otros organismos de los países centrales que fomentan el aumento de la transparencia gubernamental y la participación pública" (De Filippo y D'Onofrio, 2019).

Pareciera que nuestra región latinoamericana y caribeña debe encaminarse en formar su propia identidad de la Ciencia Abierta, y que esta, dignamente, surja del concurso y participación de nuestros pueblos, así como también del acumulado intercultural que nuestra región posee.

Algunos efectos dominó en la crisis climática

El bioma-amazónico -hoy día- nos presenta una de las mayores contradicciones en el devenir de la ciencia moderna, por cuanto, las prácticas irracionales de las ciencias del extractivismo, expresadas estas en injustificadas deforestaciones mediante la tala y la quema, para el avance de la ganadería, los cultivos de soya y las supuestas innovaciones de la agricultura intensiva. Asimismo, la minería ilegal, el extractivismo hídrico, las represas e hidroviás, los agronegocios, la extracción de gas y petróleo, entre otras; son expresiones científicas e irracionales que no pueden seguir sosteniéndose.

Debemos detener de inmediato la sabanización de la Amazonía / la Amaxoni, y dejar de afectar los territorios y sus pueblos originarios. Así lo han corroborado investigadores y científicos, quienes algunos han logrado mutar hacia otros postulados paradigmáticos, considerando propuestas alternativas y de transición, para mitigar y recuperar gran parte del bioma-amazónico.²

Estos científicos que están a la vanguardia con el tema, nos están alertando sobre la importancia de los efectos dominó que estamos afrontando con la crisis climática en el ámbito global. Ello, condición que es producto de las devastaciones ambientales de la Amazonía, y muchas de ellas van

consolidándose en escenarios de irreversibilidad y a punto de no retorno. Se acentúan cada vez más los efectos dominó, afectando otros ecosistemas y las condiciones a nivel global.

Un reciente estudio publicado por la *Nature Climate Change* (Teng Liu et al., 2023) nos revela un vínculo entre “la pérdida de árboles en la Amazonía brasileña, las temperaturas más cálidas en la meseta tibetana (China) y la capa de hielo de la Antártida Occidental”.

En ese mismo estudio, se determinó que “si la selva amazónica cruza un umbral crítico de deforestación, el desastre podría desencadenar un efecto dominó que provocaría la caída de otros sistemas climáticos regionales críticos del mundo”. También argumentan, y ya desde una perspectiva meteorológica, que “los sistemas climáticos del planeta están íntimamente conectados” (Teng Liu et al., 2023).

Las fuertes corrientes oceánicas y atmosféricas pudieran propiciar “la vía de conexión, de casi 15.000 km, entre el Tíbet y la Amazonía”. Estas corrientes, las cuales están integradas a otras, reducen los impulsos de velocidad e intensidad de estas, disminuyendo la capacidad de transportar calor alterando todo el clima de la tierra y los océanos (Teng Liu, et al. 2023).

² El bioma-amazónico por su parte, es el área cubierta principalmente de bosque tropical húmedo denso, con porciones pequeñas de tipos distintos de suelos, caudales de aguas, climas, vegetación como: sabanas, bosques de llanura inundable, praderas, pantanos, bambúes y bosques de palmeras. Todas estas áreas albergan centenares de especies de animales, tales como: mamíferos, aves, reptiles y anfibios. Toda esta inmensa diversidad biológica es atendida por los pueblos originarios indígenas, afrodescendientes y campesinos.

En otro estudio reciente, el autor Curero (2023), logrando precisar sus datos nuevamente, y que presagiara décadas atrás, enfatiza lo siguiente: “de mantenerse el ritmo de deforestación en la Amazonía, el 70 % de las precipitaciones que provienen de esa zona, desaparecerían -y por ende Venezuela y todos los países ubicados al norte de Suramérica, se podrían convertir en un desierto”. Esta situación ocurre porque los vientos del sur se encuentran cargados de humedad del bosque amazónico, pero al romperse el equilibrio natural a causa de las deforestaciones no se producirán lluvias, porque el ciclo de evaporación no se cumple, lo que agravaría el desabastecimiento de agua que actualmente existe, debido a que muchas de las cuencas altas donde nacen los ríos como el Orinoco, Apure, y el Portuguesa verán disminuidos sus caudales (Curero, 1990).

Treinta y tres años más tarde, el pasado 19 de marzo de 2023, la ministra del Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, Susana Muhamad, en palabras textuales nos dice: “el agua que consumen nueve millones de persona que habitan en Bogotá, dependen del bioma-amazónico, este bioma genera tal humedad que los científicos lo han llamado los ríos voladores, los vientos los llevan y se estreñan contra la Cordillera de los Andes, donde se encuentran ecosistemas de altura como los páramos capacitados para absorber estas y convertirlas en nacimientos de agua” (declaraciones de la ministra de Colombia, Susana Muhamad, 2023).

Sigue señalando la ministra que, “esta maravilla del ciclo del agua andino-amazónico, constituye el 75 % del agua potable que consume hoy Colombia, pues en este preciso momento, estamos a punto

de perderlo. Salvar la conexión andino-amazónica y detener la deforestación amazónica no es solo un problema ambiental, sino un problema de seguridad nacional. Además, es un problema de consolidar la viabilidad de todo un país. Es un propósito de seguridad nacional y de consolidar la paz territorial, pero también de aseguramiento del agua futura para todo el país”. Agrega, además, que entre 2001 y 2021, se deforestaron 3.182.876 hectáreas, de las cuales 1.858.285 (58 %), corresponden a la Amazonía colombiana (Muhamad, 2023).

Adicional a la vital conexión andino-amazónica para nuestros vecinos colombianos, el río Amazonas tiene incidencia directa en el ciclo del agua en todo el continente americano. Se trata del fenómeno de la evapotranspiración de todos los órganos de las plantas, el cual consiste en que el agua del suelo se eleva hacia el cielo y esta humedad se combina con la evaporación del Océano Atlántico para formar el “río volador”, una corriente que puede transportar más del 60 % que el propio río Amazonas. De esa manera, alimenta los nevados y glaciares de la Cordillera Andina causando el deshielo y formando ríos y valles en las costas del Pacífico y lluvias en las zonas geográficas de Venezuela, Brasil, Uruguay, Paraguay y norte de Argentina (Curero, 2023).

Otro efecto dominó, de los caudales del río Amazonas que desembocan en el Océano Atlántico, tiene que ver con la alteración de las temperaturas de las corrientes marinas que, en consecuencia, al reducirse la velocidad e intensidad de esta corriente submarina, disminuye su capacidad de transportar calor hacia el norte, alterando lógicamente el clima de la tierra, llevándolo a extremos peligrosos (Curero, 2023).

No podemos dejar de mencionar, la otra función planetaria de nuestro bioma amazónico, el cual consiste en servir de sumidero de Gases de Efecto Invernadero (GEI, en adelante). Frente a ello, a través de su proceso de fotosíntesis, los bosques amazónicos pueden llegar a absorber millones de toneladas de dióxido de carbono y luego liberar el oxígeno al aire, posiblemente contribuyendo entre el 10 % al 20 % del oxígeno presente en la atmósfera terrestre. Sin este ciclo se agudizaría el calentamiento global, generando temperaturas más altas. En la actualidad, se precisa un balance entre la salida y entrada de este gas.

La Amazonía y la Agenda 2030

Las organizaciones internacionales visibles y/o que tienen una relativa presencia o hacen vida en la Amazonía, son las conformadas por la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA, 2021) y el Panel Científico por la Amazonía (PCA, 2021). La primera es del siglo pasado y sus actuaciones o logros son escasos. Al punto que se vieron en la urgencia de organizar la Agenda Estratégica de Cooperación Amazónica, (AECA, en adelante), para el período 2030. La cual será implementada, conjuntamente, con todos los instrumentos del derecho internacional vigente, en especial en el marco de la Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS, en adelante), (OTCA, 2021).

En nuestra indagación y la escasa información encontrada, se nos hizo difícil poder percibir otros o más resultados de las propuestas de AECA, que se vienen ejecutando. Además, se entiende que son proyectos y/o programas que tienen metas establecidas a mediano y largo plazo.

Entonces, y ante los indetenibles y alarmantes avances de la destrucción de la Amazonía (millones de hectáreas de tierra desbastadas), y sus efectos dominós con múltiples impactos y consecuencias, se creó el nombrado Panel Científico por la Amazonía (PCA), conformado bajo los auspicios de la Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible (SDSN, [en adelante] por sus siglas en inglés) de las Naciones Unidas.

El PCA cuenta con un panel compuesto por, al menos, 200 científicos de los países amazónicos y socios globales de 15 países, agrupados estos en, aproximadamente, más de 220 instituciones de investigación en áreas específicas, universidades, fundaciones, museos, organizaciones no gubernamentales, redes, comunidades indígenas, movimientos sociales e individualidades. En su corto tiempo de creación, dicha organización, ha publicado varios documentos orientados a ir realizando evaluaciones científicas exhaustivas de la Amazonía a través de un análisis integral, objetivo, abierto y transparente del estado de los diversos ecosistemas, impulsores y tendencias del uso de la tierra, y los cambios climáticos de la Amazonía, así como las implicaciones a largo plazo del bienestar de la región.

Por otra parte, es importante reconocer el esfuerzo intelectual de los miembros del PCA, al darle una visión innovadora, estratégica e integradora, con temas de carácter emergentes, entre las distintas acciones propuestas, y encaminadas en los mensajes y sus capítulos. Sus acciones, en alguna medida, tocan las buenas intenciones de la Declaración de Caracas de la Unesco, cuando expresa que: “Exhortamos a los Estados a aumentar la inversión y la cooperación científica internacional para salvar la Amazonía y otras zonas de reserva de la

región de la deforestación y destrucción ambiental. Es prioritario involucrar a los pueblos originarios y a las comunidades locales de la Amazonía y otras zonas estratégicas de la región en los procesos de planificación y formulación de políticas ambientales, y promover su representación en la toma de decisiones de todos los niveles de gobernanza” (Unesco, 2023).

Si bien es cierto, que muchas de las propuestas y acciones encaminadas, lucen adecuadas para las realidades expresadas por el PCA y sus alcances, los enfoques en sus aproximaciones deben ir mucho más allá. Así, por ejemplo, en la parte 4 del informe, está dedicado a las soluciones y a encontrar caminos sostenibles para la Amazonía. Los mensajes allí propuestos y, otros tantos, deben obedecer a una racionalidad científica ambiental, orientada a la reapropiación social de la naturaleza, y un hacer conciencia con sus principios y estrategias, las cuales enfatizan procesos de prevención, recuperación, mitigación y adaptación, de la fragilidad de los ecosistemas amazónicos, concurrentes a la organización social territorial específica que, históricamente, han hecho vida.

Es allí, donde el inmenso espacio del bioma-amazónico, reúne las condiciones para poder avanzar en la implementación de una robusta y propia agenda para la Ciencia Abierta. Su naturaleza socioagro-biodiversa-multicultural-cosmobiológica, sus millones de pobladores y centenares de dialectos, nos permitirán valorar enfoques colectivos ligados a su geohistoria y geoculturas existentes. Seguimos, exigiéndolo para salvar nuestro planeta Tierra.

Reafirmamos, entonces, que la Ciencia Abierta en la Amazonía no está llegando tarde, por cuanto nos puede empujar a resignificar y promover procesos, y dinámicas de avances sociales, basados en un conocimiento científico, surgido de una ciencia para la vida.

La Ciencia Abierta y algunos atributos

Independientemente, de que nuestra Venezuela sorteas las medidas coercitivas unilaterales, en la aplicación de 930 sanciones, diferentes formas de bloqueos económicos y secuestro-robos de activos, que llegan articularse con la perversa dinámica de la corrupción; el alto gobierno de manera tenaz, terca y creativa, nos sigue demostrando los esfuerzos encomiables, por mantener activo el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Sncti, en adelante).

La creación de la Vicepresidencia Sectorial de Ciencia, Tecnología, Educación y Salud, le ha dado un singular impulso a través de innumerables acciones como, por ejemplo, cursos, seminarios, diplomados, apoyos financieros a investigaciones en temas emergentes y a nivel comunitario; recuperación y creación de infraestructuras, fructíferas relaciones internacionales, la oportuna contención a la pandemia COVID-19, entre otras acciones acumuladas y en movimiento, las cuales para algunos investigadores han servido para motivarse; seguir evolucionando en sus áreas del conocimiento e integrarlo con la participación directa de la población y la construcción de nuevas formas de hacer ciencia. Se da todo un digno y motivante proceso

de aprendizaje, donde aparecen racionalidades diferentes a las de la ciencia moderna.

Algunos ejemplos que permiten tributar y valorar la dinámica de la Ciencia Abierta, se encuentran: el calendario gregoriano analógico; las dinámicas de las investigaciones en organizaciones transdisciplinarias, en las ciencias médicas y biológicas; en las terapias de la musicología; la Cayapa Heroica venezolana y su metódica heurística; el centro biotecnológico para la formación en la producción de semillas agámicas (Cebisa, en adelante); la Ciencia Abierta de nuestra agrobiodiversidad konuquera³; las distintas iniciativas de nuestro plan de industrialización de los barrios, donde el reciclaje de desechos, se reinsertan en los ciclos sociales, culturales y productivos. Otros ejemplos pueden hallarse en las fibras del vástago del plátano y las tejedoras de hilo del estado Táchira; en nuestra producción transversal de conocimientos con el Proyecto Canaima de *software* libre; las iniciativas de *blockchain* y la inédita experiencia en desarrollo de investigación en tecnologías libres que lleva adelante el Centro Nacional de Desarrollo e Innovación en Tecnologías Libres (Cenditel, en adelante).

También, como otro referente, tenemos la reciente creación del Parque Científico Tecnológico de Venezuela, ubicado en los Altos de Pipe, estado Miranda; orientado en la construcción de un modelo científico propio y diverso, que aporte al sistema productivo nacional y a nuestra juventud, quien es la generación de relevo en la ciencia.

Por consiguiente, todos los ejemplos mostrados han de convertirse en grandes faros y referentes del devenir de la Ciencia Abierta en Venezuela.

De las experiencias citadas, que se vienen construyendo y que podrían ser o convertirse en referentes de Ciencia Abierta, hemos visto que se reflejan una serie de atributos comunes en las mismas. Lo que nos ha permitido acercarnos modestamente a concebir lo que estamos entendiendo por Ciencia Abierta en Venezuela, como se muestra a continuación:

“La estamos entendiendo, como continuos o (permanentes) procesos de la evolución del conocimiento, los cuales se hacen permisibles a la apropiación de los diversos métodos, metódicas y metodologías, para abordar la realidad y sus fenómenos, con la coherente perspectiva de un pensamiento integrativo, holístico, diverso y complejo en la unidad política social, comunitaria, ambiental y cultural, adecuadas a las realidades prospectivas y de nuevas formas de hacer ciencia para y por la vida” (Núñez, 2023).

Desde tal aproximación, consideramos lógico y prudente presentar algunos atributos que se expresan en los ejemplos de las experiencias citadas como referentes del quehacer de Ciencia Abierta actualmente en nuestro país. A continuación, se introducen:

3 Plan Konuco, el cual se origina a partir de la Gran Misión Agroalimentaria

- a) Reconocen y protegen los saberes que se encuentran a disposición del pueblo, campesinos, emprendedores y empresarios privados. El atributo de la diversidad en la integración de los diálogos de saberes se expresa y se complementa también, con las interdependencias entre ellos.
- b) Destaca la visibilidad de métodos, metódicas y metodologías de los distintos enfoques que emergen para sistematizar las nuevas formas de hacer ciencia para la vida. La conectividad como atributo se evidencia.
- c) Permiten y/o resignifican los conocimientos de los procesos productivos e implica valorar el atributo de las autoregulaciones. No se encuentran casualidades lineales.
- d) En los procesos sociales y biológicos se entiende que se supera la noción de regulación por la autoreproducción. Son procesos en que los productos y los efectos son los mismos productores y causantes de lo que producen.
- e) Emergen los atributos de autonomía y legitimidad en la producción de conocimientos científicos, tecnológicos e innovación.
- f) Promueven la diversidad de los conocimientos, en la propia interculturalidad local y regional. Incorporan las bases ecológicas y los valores culturales en las condiciones generales de producción; de explorar el potencial de las organizaciones culturales y de la productividad ecotecnológica de los di-

versos ecosistemas de nuestras comunidades y especialmente que hacen vida en los territorios amazónicos. Lo que hace posible la sustentabilidad de la vida. Varios atributos se reflejan en este aprendizaje.

- g) Abogan por entender y encontrar nuevas formas de apropiación de la naturaleza y por el uso racional en la escasez global de materiales y recursos. Todo ello para avanzar en la reducción de los efectos de los niveles entropía a escala humana y fortalecer los nuevos procesos bioeconómicos en las cadenas de suministros productivas. Aquí podemos destacar los atributos de transdisciplinariedad y ahorro de energía implícito en los procesos de autoregulación y de conectividad de relaciones entre todos.

La Ciencia Abierta implica la deconstrucción de la racionalidad científica dominante, así como la descolonización y emancipación de los saberes locales.

En otras investigaciones que para el momento de escribir este trabajo, están parcialmente concluidas, como por ejemplo: la *Alianza Científica Campesina*, la producción de conocimientos de nuestro proyecto Canaima y el “repensar” los Infocentros y el *Programa de Avances de Prácticas Sociales para el Cuidado y Defensa de la Vida en Tiempos de Guerra Multidimensional* y COVID-19; se están encontrando algunos atributos de los mencionados anteriormente y que con los análisis estadísticos apropiados oportunamente lo ratificarán.

Desafíos y/o retos inmediatos de la Ciencia Abierta para la región latinoamericana

De manera muy sucinta, lo que hemos resumido en este trabajo evidencia que en nuestras regiones y entre nuestros pueblos existen, todavía, todo un caudal de condiciones para establecer nuestras propias agendas de la Ciencia Abierta, con sus particularidades y diferencias socio-cultural-territoriales que nuestra región nos aporta.

Un buen ejemplo, son las condiciones socio-culturales-ambientales de la Amazonía y todo lo que este bioma representa para sus pobladores originarios y la estabilidad de la vida en nuestro planeta.

Por ello, los desafíos y/o retos que estamos presentando, algunos de ellos se aprecian e integran con la realidad actual de la Amazonía y de sus pobladores, los cuales se destacan: Yanomami, Guahito, Piaroa, Yekuana, Yeral, Curripaco, Bare, Baniva, Puinave, Piapoco, Hoti, Warekena y Yaborana. Pueblos que mantienen sus geoculturas en ecosistemas, sabidurías y conocimientos para ser valoradas y reconocidas en la agenda de la Ciencia Abierta.

A continuación, presentamos algunos retos para su consideración:

Reconocer las distintas dinámicas de los paradigmas y avances científicos-tecnológicos, que hacen vida en los procesos de recuperación, mitigación y en todas sus consecuencias a nivel planetario.

En los nuevos procesos de construcción del conocimiento científico, y con la participación y arti-

culación de diferentes actores, promover líneas de investigación e innovación concurrentes a las reales prioridades que los distintos paradigmas del conocimiento están requiriendo. Por ejemplo: se presagia que, para la reformulación de las bases teóricas de la Ciencia Abierta, nos estará exigiendo la construcción epistémica/epistemológica/metodológica en sus procesos y en los contextos particulares.

Recordemos que una característica principal de la crisis civilizatoria y su capacidad destructora, que frecuentemente no tomamos en cuenta, es la escasez de recursos renovables y no renovables para los nuevos emprendimientos. Por ello, la Ciencia Abierta debe promover inventarios de las ecobases materiales de los ecosistemas, pues su identificación y el aprovechamiento nos permitirían abrir perspectivas de cambios reales sobre bases firmes, convincentes y sustentables en el tiempo.

La noción del contexto y actuar coherentemente es determinante para el próspero devenir de la Ciencia Abierta. Es por ello, que coincidimos con la oportuna y precisa reflexión de Álvarez (2022) quien nos sugiere que “una política para la Ciencia Abierta en Venezuela, ha de promoverse como nuevo proyecto público de regulación, con organización, soberanía, seguridad e identidad emancipadora aprovechando los soportes de interoperatividad e infogobierno ya legislados pero susceptibles a reorganización que se traduzca en fortalecimiento y como importante mecanismo para apreciar por observatorios nacionales de ciencia, antibloqueo, entre otros; siempre para el beneficio de la sociedad en su conjunto y no exclusiva para la comunidad científica, la que debe encontrar identidad en ella (con orgullo de pertenencia sentido en

mecanismos estimuladores-potenciadores de la actividad)”, pero tomando elementos que aseguren fortalezas para su definitiva edificación, en cumplimiento del Plan de Desarrollo Nacional (Álvarez, 2022).

- 5) La Ciencia Abierta debe transitar sus fenómenos y/o problemas, desde lo más simple a los más complejos. La reflexión va desde la acción y sobre las prácticas. Avanzar en los procesos de inducción-percepción, los cuales son procedimientos holísticos, heurísticos, transdisciplinarios e ir buscando la intersubjetividad colectiva, la experiencia popular, el saber con ciencia, los contextos y sus dimensiones históricas y geoculturales.
- 6) Reafirmar la importancia geopolítica en los territorios amazónicos de cada país miembro. Sus propuestas y nuevas declaratorias sobre el complejo tema de la Amazonía, deben hacerse de manera vinculantes hacia el ejercicio orgánico de las mismas.
- 7) Definitivamente, en los procesos de cooperación regional para la Amazonía, se debe garantizar con la participación de los pueblos indígenas y de la sociedad organizada, sus procesos de autodeterminación. Particularmente, en los procesos de elaboración en las políticas, planeación, programas y proyectos. Los pobladores originarios, tienen mucho estratégicamente que aportar. Asimismo, se debe asegurar la participación de las mujeres y que puedan exigir contralorías sociales de las actividades que se realicen.

- 8) Como fue expuesto por Curero (2023) y Mahadan (2023) luce relevante aprender, a reconocer las marcadas diferencias entre lo que es la cuenca del Amazonas y la importancia del Bioma de la selva tropical de la región Amazónica. Por su dimensión en los fenómenos de evapotranspiración y sus significativos aportes de humedad con las masas de aire en movimiento que salen de esta zona rumbo a los países de la región colindante, para influir de forma determinante en su régimen de precipitación. Ambos, están siendo afectados por la actividad de minería legal e ilegal y los procesos de colonización de áreas prístinas de la selva virgen. Por ello, invitamos a todos los países amazónicos a incorporar en sus agendas de trabajo, investigación e innovación para detener la deforestación y realizar los procesos de “biorremediación” a pequeñas escalas para ir recuperando las áreas afectadas.
- 9) Es importante darles el seguimiento a los cambios actuales de la reducción del caudal del río Amazonas en la estación seca en su desembocadura y los fenómenos climáticos recientes que están afectando a varios países en el continente, que se están manifestando producto del aumento de la temperatura superficial del Océano Atlántico Central, mar Caribe y el Golfo de México, y su consecuencia en la alteración de las trayectorias e intensidad de depresiones y tormentas tropicales. Así como, la generación de huracanes de diversa categoría, la pér-



dida de agrobiodiversidad y la agricultura, además de la amenaza sobre las comunidades humanas y los demás seres vivos.

10) A los esfuerzos anteriores, debemos incorporar líneas de investigación en las agendas de trabajos establecidas; por ejemplo: en la dimensión climática sobre los impactos de la deforestación amazónica y en sus distintas implicaciones sobre las corrientes submarinas cálidas del océano del Atlántico. Como también, la alteración de su benéfica función en la distribución de calor, para evitar el efecto dominó, que puede influir en un cambio climático regional, continental e incluso planetario.

11) De las iniciativas que vienen emergiendo en Venezuela sobre Ciencia Abierta, deben estar acompañadas por la orientación y legitimación de resoluciones, normativas y políticas que el Sncti, quienes deben proponerle a la comunidad científica en materia de Ciencia Abierta.

Conclusión

El ejercicio teórico que hemos elaborado nos permite aproximarnos a las siguientes conclusiones:

1) Nuestros objetivos definidos en esta investigación se han logrado. En nuestra región latinoamericana, la Ciencia Abierta, nos abre todo un universo de posibilidades para su coherente despliegue y evolucionar en el conocimiento de manera diferente y significativa. Para la nueva ciencia que estamos construyendo, se identifican algunos desafíos y/o retos de tener en cuenta en la definición de las agendas institucionales públicas, privadas y de los movimientos indígenas y sociales.

2) En la región se percibe un aumento e interés por la Ciencia Abierta con nuestro propio enfoque, el cual debe integrarse a los distintos avances en los procesos paradigmáticos científicos que se vienen manifestando y todo el potencial por hacer en las otras áreas del conocimiento.

3) Asimismo, se deben resignificar las virtudes y bondades de los avances positivos y sustentables, de lo poco que nos han dejado las ciencias de la modernidad. Debería sumar y fortalecer la gruesa movilidad propositiva que nos vienen aportando todo lo bueno que han generado los conocimientos en las demás áreas del saber, incluyendo nuestro saber con ciencia, la filosofía y la ecoética social, para ayudar a ordenar los procesos de transformaciones sociales que vienen en camino.

4) En las nuevas formas de hacer ciencia, y los diferentes enfoques encontrados, para el territo-

rio-bioma amazónico luce propicio ensamblar una propia agenda para la Ciencia Abierta. La naturaleza de sus condiciones originales, socio-agrobio-diversa-multicultural-cosmobiológica todavía desconocidas, nos integran en diferentes diversidad de espacios geográficos, estando seguros que la apertura hacia nuevos conocimientos, será infinita.

5) De manera enérgica y urgente se reitera el atender la situación socioambiental de la Amazonía, dándole prioridad a los enfoques integrados entre los países que hacen vida en el territorio. Insistimos que la inmensa diversidad social y biológica, el saber con ciencia, que desempeñan los pueblos indoamericanos, afrodescendientes y campesinos de la Amazonía son cruciales para el apoyo y bases de la Ciencia Abierta.

6) En el cumplimiento de los objetivos de estas reflexiones, entendemos que la preservación de los pueblos originarios de la Amazonía y el resguardo de sus culturas y las distintas formas de vida, de conocer, transformar y salvaguardar la biodiversidad son una de las mejores garantías de enfrentar la crisis climática y se abren parte de las bases un nuevo pacto civilizatorio y para la salvación de nuestro planeta.

7) Los Gobiernos del territorio amazónico, deben activar, procesos de creación de espacios permanentes de diálogo con las organizaciones de los pueblos indígenas amazónicos y los movimientos sociales. Los históricos tratados de cooperación amazónicos, necesariamente deben ser resignificados, dándole el carácter vinculante que los pueblos originarios exigen.

8) Se recomienda avanzar en la valoración de algunos referentes de Ciencia Abierta en nuestro país. Esta, debe hacerse con orden, medida y compromisos en poder saber demostrar, coherentemente, algunos de los atributos que hemos propuesto u otros por crear para justificar y demostrar, el quehacer y devenir de la Ciencia Abierta para la vida.

Reflexiones adicionales

En este primer ensayo sobre Ciencia Abierta, se enfatiza en la urgencia de avanzar en la preservación del planeta tierra y proteger la especie humana. Asimismo, nuestros pueblos originarios, su geohistoria y geocultura, deben y tienen que sobrevivir también para conservar nuestras vidas.

Es por ello, que la Ciencia Abierta que está surgiendo debe tener en cuenta el apoyo y las enseñanzas que se mantienen en nuestros pueblos originarios. La defensa de sus procesos de autodeterminación, de sus ecosistemas y de la vida, son inseparables a las nuestras.

De allí, insistimos, nos surge la imperiosa necesidad en que la Ciencia Abierta, tenga su identidad, arraigo y compromiso propio, en concordancia con las particularidades de nuestras inmensas condiciones y diferencias socio-cultural-territoriales que cada región nos aporta.

La Ciencia Abierta no puede -ni debe ser- un remozamiento de la ciencia moderna, tradicional, reduccionista, lineal y mucho menos, un nuevo ropaje para seguir con los terribles roles de las inter-

mediaciones, hechas por capas de profesionales y tecnócratas bien subsidiados, para erigir estos andamiajes y estas normativas que luego desde políticas públicas terminan cooptando o, en el mejor de los casos, “sirviéndose” de las inmensas potencias y fortalezas de otros saberes.

En Venezuela insistiremos en nuestra Ciencia Abierta propia, por cuanto estamos viendo y hemos introducido toda una serie de posibilidades, capacidades y fortalezas. Además, acá existe el despliegue, con altibajos, de un proyecto descolonizador que apuntala una idea de proyecto revolucionario ecosocialista soberano. Proceso, que se encamina en la construcción de un nuevo orden civilizatorio, capaz de insistir y no detenerse en su legado de ciencia, innovación, inventiva y tecnología popular para seguir vivo que no debe dejarse pasar por alto.

Referencias

Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (2021). *Agenda Estrategia de Cooperación del Amazonas*. Recuperado en: <http://otca.org/project/agenda-estrategica-de-cooperacion-amazonica/>

Alberts, C. (2021). *Los ‘límites planetarios’ definen nuevas normas para los negocios sostenibles*. Mongabay. Periodismo ambiental Latinoamericano. Recuperado en: <https://es.mongabay.com/2021/03/los-limites-planetarios-definen-nuevas-normas-para-los-negocios-sostenibles/#:~:text=Los%20nueve%20l%C3%ADmites%20%E2%80%94cambio%20clim%C3%A1tico,de%20nuevas%20entidades%E2%80%94identifican%20varios>

Álvarez, R. (2022). *Sembrar ciencias, tecnologías e innovaciones*. Revista Digital Juicios Epistémicos. Año 02, No. 04. CEEP-UBV: Esferas del conocimiento en Economía Política, Relaciones Internacionales, Geopolítica, Política, Gobierno, Liderazgo Productivo y Gerencia. Recuperado en: https://librosyarticulosenpdf1.blogspot.com/p/revista-digital-juicios-epistemicos_9.html

Curero, L. (1990). *Entrevista en el Diario “El Carabobeño”*. Valencia, Edo.Carabobo, Venezuela. 4 de junio de 1990.

Curero, L. (2023). Diplomado: *“Formación Integral para la Resistencia, Renacimiento y Revolución en el contexto de una Nueva Época”* Plan de Formación Módulo III. Cambio Climático. Clase Magistral. “La Función del Amazonas en la Estabilización del Clima”. Recuperado en: https://www.youtube.com/watch?v=YJ31PP1dljc&ab_channel=CongresodelaNueva%C3%89poca

De Filippo, D. y D'Onofrio, M. (2019). *Alcances y limitaciones de la Ciencia Abierta en Latinoamérica: análisis de las políticas públicas y publicaciones científicas de la región*. Hipertext.net, (19), pp. 32-48. DOI:10.31009/hipertext.net.2019.i19.03

De Filippo, D. y D'Onofrio, M. (2019). *Alcances y limitaciones de la Ciencia Abierta en Latinoamérica: análisis de las políticas públicas y publicaciones científicas de la región*. Hipertext.Net Revista Académica sobre Documentación Digital y comunicación Interactiva. Departamento de Comunicación Grupo de Investigación DIGITOC. Número 19 Noviembre 2019. Universidad Pompeu Barcelona, España. Recuperado en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7158490>

Higuera, C. (2023). Consulta virtual, realizada el 14 de Mayo del 2023.

Informe Ejecutivo del Panel de Científicos por el Amazonas Informe de Evaluación sobre el Amazonía (2021). Recuperado en: https://www.laamazoniaquequeremos.org/wp-content/uploads/2022/01/20211202-LN-BR22652110040-V005-01-Resumen-Ejecutivo_SP_Final.pdf

Muhamad, S. (2023). *Habitantes de Bogotá en peligro de quedarse sin agua*. Ministerio del Medio Ambiente Colombiano. Bogotá, Colombia. Disponible: @minambientecol

Muhamad, S. (2022). *En Colombia se han deforestado más de tres millones de hectáreas de bosque en las últimas dos décadas*. Ministerio de Ambiente Colombiano. Bogotá, Colombia. Disponible en:

<https://www.minambiente.gov.co/uncategorized/en-colombia-se-han-deforestado-mas-de-tres-millones-de-hectareas-de-bosque-en-las-ultimas-dos-decadas/>

Teng Liu; Chen D; Yang L.; Meng J.; Wang Z.; Ludescher J.; Fan J.; Yang S.; Chen D.; Kurths J.; Chen X. y Schellnhuber H. (2023) *Teleconnections among tipping elements in the Earth system*. Nature Climate Change Recuperado en : <https://www.nature.com/articles/s41558-022-01558-4>

Núñez, M. (2022). *La Ciencia del Konuco y su Visión Integral*. Ministerio de Ciencia Tecnología e Información. (Mincyt). Caracas, Venezuela. Recuperado en: <https://www.mincyt.gob.ve/wp-content/uploads/2022/07/LA-CIENCIA-DEL-KONUCO.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2023) *Declaración de Caracas de la UNESCO*. Caracas, 31 de enero de 2023.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2023). *Declaración de Caracas: Lanzamiento regional de la Recomendación de la UNESCO sobre Ciencia Abierta desde América Latina y el Caribe*. Enero, 31. Recuperado en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384742>