

Efectos del SARS-CoV-2 (COVID-19) en los ámbitos ambiental, social y económico forestal

SARS-CoV-2 (COVID-19) effects over environmental, societal, and economical scopes of forestry

Sergio Hernández-León^a, Mariana Saucedo García^a, Adriana Hernández Lazcano^a, Oscar Arce Cervantes^a, José González Ávalos^a, Josefa Espitia López^a

Abstract:

In this research, we review the impact of the SARS-CoV-2 (COVID-19) virus on forests, the forestry sector and the population that depends directly and indirectly on them. Through a search of the scientific literature related to SARS-CoV-2, forests, and forestry we addressed the following questions: What are the current effects of SARS-CoV-2 on forests and the environment? What are the effects of SARS-CoV-2 on the forest sector? What actions should be taken to avoid future pandemics? We summarize the strategies against COVID-19 in the forestry sector recovered from the literature review, considering the environmental, societal, and economical scopes for sustainable forestry development. Supporting forests and the people who live in them is beneficial for both to protect the environment and to reduce the risk of future viral pandemics. It is extremely important not to divert the already reduced funds available to the institutions in charge of protecting the environment and its natural resources.

Keywords:

coronavirus; environment; indigenous communities; zoonotic diseases

Resumen:

En este trabajo se realiza una revisión actualizada sobre el impacto del virus SARS-CoV-2 (COVID-19) sobre los bosques, el sector forestal y la población que depende directa e indirectamente de ellos. Mediante la búsqueda en la literatura científica relacionada con el SARS-CoV-2 los bosques y la actividad forestal se abordan las siguientes preguntas ¿Cuáles son los efectos actuales del SARS-CoV-2 sobre los bosques y el medioambiente?, ¿Cuáles son los efectos del SARS-CoV-2 sobre el sector forestal?, ¿Qué acciones se deben tomar para evitar pandemias futuras? Se resumen estrategias de recuperación frente al COVID-19 en el sector forestal obtenidas a partir de la revisión de la literatura, contemplando el ámbito ambiental, social y económico para el desarrollo forestal sostenible. El apoyo a los bosques y la gente que vive en ellos es benéfico tanto para proteger al medioambiente como para reducir el riesgo de pandemias virales. Es importante no desviar los fondos disponibles para las instituciones encargadas de proteger el medioambiente y sus recursos.

Palabras Clave:

comunidades indígenas; coronavirus; enfermedades zoonóticas; medioambiente

1. Introducción

En la relación medioambiente-salud humana es fundamental contar con ecosistemas sanos que eviten la

^aUniversidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Sergio Hernández León, <https://orcid.org/0000-0001-5892-6066>, Email: sergio_hernandez@uaeh.edu.mx; Mariana Saucedo García, <https://orcid.org/0000-0001-7073-9263>, Email: saucedo@uaeh.edu.mx; Adriana Hernández Lazcano, <https://orcid.org/0000-0003-3721-8735>, Email: adriana@uaeh.edu.mx; Oscar Arce Cervantes, <https://orcid.org/0000-0002-3388-2973>, Email: oarce@uaeh.edu.mx; José González Ávalos, <https://orcid.org/0000-0002-5433-3738>, Email: jose_gonzalez3613@uaeh.edu.mx; Josefa Espitia López, <https://orcid.org/0000-0002-0026-7624>, Email: josefa_espitia11153@uaeh.edu.mx

*Autor de Correspondencia: Email: sergio_hernandez@uaeh.edu.mx

Fecha de recepción: 25/01/2022, Fecha de aceptación: 13/05/2022, Fecha de publicación: 05/07/2022



propagación de patógenos, manteniéndonos protegidos de enfermedades [1, 2]. El surgimiento de la pandemia del COVID-19 está directamente vinculado con la crisis ambiental-climática global causada por la especie humana. La mayoría de las enfermedades emergen de la fauna y la flora silvestres, así como de los animales domesticados [3]. Aunado a esto, la venta y consumo global de carne y otros productos derivados de especies silvestres, aumentan el riesgo potencial del surgimiento de enfermedades zoonóticas nuevas[4].

La pandemia por SARS-CoV-2 es de origen zoonótico y comenzó en un mercado local de productos del mar en Wuhan, China; teniendo síntomas clínicos de insuficiencia respiratoria progresiva debido al daño alveolar, que puede llevar a la muerte [5,6]. Diversas hipótesis apuntan a un origen a partir de especies del género *Betacoronavirus*, encontrados en murciélagos (*Rhinolophus affinis*) y en pangolines malayos (*Manis javanica*), especies ampliamente vinculadas a la cadena alimentaria [5].

Hasta el momento se desconocen con certeza los efectos del SARS-CoV-2 a corto, mediano y largo plazo en los ámbitos ambiental, económico y social del sector forestal. Por lo que es necesario compilar la información disponible en publicaciones científicas para conocer el posible impacto del SARS-CoV-2 sobre los ecosistemas forestales y el sector forestal. Dicha información es de suma importancia para guiar la toma de decisiones durante la recuperación de los estragos causados por el COVID-19, contemplando un enfoque integral en el marco del desarrollo sostenible e incluyendo a las comunidades forestales como un componente fundamental.

1.1. Objetivo

El presente trabajo realiza una revisión profunda, amplia y actualizada de la literatura, para comprender la situación actual de los efectos del SARS-CoV-2 sobre los bosques, el sector forestal y las comunidades rurales, así mismo documenta las reflexiones y propuestas sobre el papel del sector forestal en las estrategias de recuperación ante los efectos del COVID-19.

2. Materiales y métodos

Para esta revisión se realizó la búsqueda en literatura científica relacionada con el SARS-CoV-2, los bosques y la actividad forestal en las siguientes bases de datos Google académico, Latindex, PubMed, Redalyc, Scielo, ScienceDirect, SpringerLink, Wiley Online Library. Se

seleccionaron todos aquellos estudios relevantes, que cumplieran con el criterio de inclusión de hacer referencia a los términos “efecto”, “estrategia”, “bosque”, “COVID-19”, “forest”, “forestal”, “forestry”, “SARS-CoV-2”. El criterio de exclusión fue descartar todos aquellos estudios que no establecieran una relación directa entre el SARS-CoV-2 y sus efectos sobre los ecosistemas o el sector forestal.

3. Resultados y discusión

Los bosques cubren 3 mil 999 millones de hectáreas, lo cual representa tan solo un 30.6% de la superficie terrestre; sin embargo, se pierden a un ritmo alarmante de 3.3 millones de ha por año. Más de una cuarta parte de la pérdida de los bosques a nivel global (27%) se debe a la deforestación causada por el cambio de uso de suelo para producción de insumos básicos, únicamente el 40% de los bosques del planeta se encuentran en buenas condiciones [7, 8] (Figura 1).

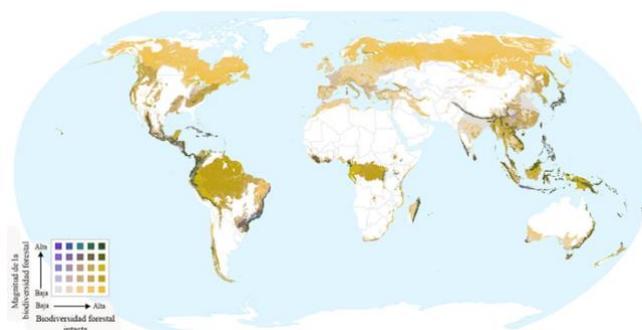


Figura 1. Mapa biviariado de la magnitud de la biodiversidad forestal y la biodiversidad forestal intacta. Las áreas verde oscuro muestran tanto integridad alta como magnitud alta. FUENTE: Hill et al. (2019).

Los bosques son de suma importancia ya que pueden absorber más del 40% de las emisiones globales de CO₂ de origen antropogénico [2]. Proveen también de servicios ecosistémicos invaluable, de abastecimiento y de regulación, además de albergar cerca del 80% de la biodiversidad del planeta [9]; (Figura 1). Los recursos naturales, como el agua, el bosque y la biodiversidad, contribuyen a la calidad del aire, el agua y los suelos, que aseguran la calidad de vida y el desarrollo de la sociedad [3].

3.1. Efectos del COVID-19 sobre el medioambiente

La actividad humana está directamente relacionada con los efectos adversos al medioambiente, tales como la destrucción de la capa de ozono, el efecto invernadero, la deforestación, la eutrofización de los cuerpos de agua, la contaminación atmosférica, entre otros [5]. El COVID-19 tendrá una influencia sobre el uso de los bosques a corto, mediano y largo plazo, impactando en la conservación de la naturaleza y la biodiversidad, la susceptibilidad de los bosques a las plagas y su resiliencia al clima.

La deforestación a gran escala, la caza de fauna silvestre, el comercio ilegal, la pérdida de la biodiversidad y el calentamiento global pueden aumentar el surgimiento de enfermedades zoonóticas. Estas enfermedades transmitidas de animales a humanos, se ven favorecidas por la invasión y degradación de los ecosistemas naturales debido a que cuando los bosques son talados para uso agrícola, los humanos y el ganado son expuestos a virus de otros animales incrementando la probabilidad de transmisión de enfermedades zoonóticas emergentes [1, 2, 10, 11, 12, 13].

Según Keesing et al. (2010) los cambios en la dinámica de la biodiversidad están íntimamente relacionados con el aumento o reducción potencial de las enfermedades entre los diferentes hospedantes (plantas, animales y humanos) al considerar las interacciones interespecíficas. La pérdida de biodiversidad aumenta frecuentemente la transmisión de enfermedades, por lo cual la preservación de los ecosistemas intactos y su biodiversidad puede reducir de manera importante la persistencia de enfermedades infecciosas.

Se estima que el 75% de las nuevas enfermedades en humanos son de origen zoonótico y a medida que continúe el cambio climático es más probable que los brotes de enfermedades epidémicas sean cada vez más frecuentes [1, 11]. Después de la crisis sanitaria por COVID-19 y la crisis económica resultante, puede haber un incremento en la tasa de deforestación, que constituirían un retroceso en los esfuerzos internacionales de reforestación [9].

Durante la emergencia sanitaria el tránsito vial se llevó al mínimo y las aerolíneas redujeron sus vuelos disminuyendo la contaminación por ruido, la contaminación del aire, las emisiones de gases de efecto invernadero y sus implicaciones en los flujos de carbono globales. En las ciudades grandes del mundo los niveles de calidad del aire mejoraron drásticamente, sin embargo, no se trata de una mejora medioambiental duradera, ya que las emisiones aumentarán a niveles anteriores una vez superada la crisis por COVID-19 [15,

5, 13, 16, 17]. De esta manera, es evidente que los cambios sociales y económicos tienen impactos medioambientales importantes [13].

Con la restricción de quedarse en casa, las escuelas, oficinas y otros trabajos limitaron sus actividades y los incendios forestales asociados con la actividad humana disminuyeron [2]. La pandemia ha cambiado la perspectiva que se tenía sobre el valor de los bosques, los espacios verdes urbanos y periurbanos, así como las áreas de recreación y esparcimiento. Sin embargo, el manejo forestal de los bosques urbanos experimenta una baja en la fuerza laboral y una alza en el número de visitantes, dificultando el manejo forestal como por ejemplo, el control de plagas y el mantenimiento del arbolado [18]. En términos generales el mantenimiento y la vigilancia de los ecosistemas naturales se ha detenido temporalmente [15, 19]. Se espera también una reducción en grupos y voluntarios dedicados a actividades de reforestación, la suspensión de pagos por servicios ecosistémicos y la reducción de la reforestación vía compensaciones voluntarias de carbono [19].

Si se descuida el impacto de la epidemia sobre el medioambiente, los problemas generados tras la llegada del COVID-19, pueden durar más tiempo y serán más difíciles de manejar [20]. La necesidad de conservación y restauración forestal es mayor que nunca y por primera vez en la historia actual, tenemos un fenómeno de carácter global que ha estimulado un mayor aprecio por la naturaleza.

En los proyectos de investigación la crisis por COVID-19 ha dificultado la continuación del desarrollo científico y la formación de los estudiantes, así como la diseminación de resultados en encuentros nacionales e internacionales [19].

3.2. Efectos sobre el sector forestal

El sector forestal proporciona trabajo a cerca de 54.2 millones de mujeres y hombres a nivel mundial, muchos en el sector informal. Además, la industria forestal proporciona productos y servicios esenciales que sustentan la salud pública global [11]. Durante la emergencia sanitaria por COVID-19 la industria forestal ha sido considerada esencial [9, 11]. El papel se clasificó como un producto básico en diversos países para garantizar su disponibilidad [21]. Durante la crisis por COVID-19 los bosques continúan proporcionando sus productos maderables y no maderables que constituyen el sustento de muchas personas e industrias.

Algunas empresas se vieron beneficiadas expandiendo sus actividades para fabricar productos sanitarios esenciales de higiene incluyendo etanol para desinfectantes y sanitizantes, pañuelos desechables, papel higiénico, pulpa de papel de grado médico para la fabricación de cubrebocas y batas, toallas de papel; biomasa para calefacción, y empaques para paquetería, palets y materiales de madera que se ocupan para construcciones en hospitales, entre otros [9, 11].

Sin embargo, otros sectores forestales se han visto afectados en su producción y comercio, vulnerando los medios de vida y el sustento económico, haciendo evidente la importancia de fortalecer una producción y comercio más sostenibles, sin excluir a las comunidades y las organizaciones de productores [21].

3.3. Industria de la madera

El COVID-19 interrumpió las cadenas productivas y de suministro de bienes y servicios a nivel local, nacional e internacional, de las cuales dependen los ingresos de la industria forestal [9]. Los inventarios de la industria de la madera y los aserraderos se encuentran con inventarios llenos. El exceso de oferta ha provocado el colapso de los precios de la madera en Europa, mientras que en los Estados Unidos una mayor necesidad de productos de higiene ha causado un aumento en la demanda por pulpa de madera, pero en términos generales la incertidumbre económica ha resultado en una demanda reducida de madera [13].

Las exportaciones e importaciones en todo el mundo disminuyeron, la demanda global de madera y productos derivados, incluidas las maderas tropicales, papel gráfico y muebles han experimentado una declive [21]. Los países productores pueden ser afectados directamente por el desplome de los volúmenes de exportación de madera en rollo y otros productos relacionados [9].

Para la gente afectada por desastres naturales y crisis humanitarias, la madera como combustible, sigue siendo una de las fuentes de energía más asequibles y accesibles. Es probable que la dependencia en la energía de la biomasa forestal crezca durante la crisis del COVID-19, conforme las cadenas de suministro de otras fuentes de energía sean interrumpidas y las oportunidades de generar ingresos disminuyan [11].

Las micro, pequeñas y medianas empresas, tanto de países desarrollados como de países en desarrollo, son altamente vulnerables durante la crisis económica, con poca capacidad de retrasar sus gastos sin generar

ingresos [9]. Muchas operaciones y empresas detuvieron sus actividades, algunas de manera permanente, incluyendo aserraderos, manufactureras de productos de madera, papeleras, fábricas de muebles y despachos de aprovechamiento forestal [21]. Por lo que es necesario el cuidado de las pequeñas y medianas empresas forestales, las cuales representan entre el 80 y 90% a nivel mundial y emplean a unos 40 millones de personas (principalmente de comunidades rurales) y que por razones originadas a causa del coronavirus se encuentran en riesgo, al reducirse sustancialmente los ingresos económicos por las exportaciones [9]. El COVID-19 ha tenido efectos severos y directos para la fuerza laboral y las empresas, debido a que hasta el momento se han perdido muchos empleos y muchos más se encuentran en riesgo [21].

3.4. Empleados en el sector forestal

Las actividades forestales regularmente se llevan a cabo en instalaciones compartidas, con acceso limitado a suministros médicos, con niveles altos de rotación laboral y condiciones deficientes de trabajo [21]. En la industria forestal es difícil mantener la distancia física, las medidas de higiene adecuadas y el equipo de protección personal pueden estar o no disponibles. Algunos gobiernos y empleadores han desarrollado Consejos específicos para informar y mantener la salud en las diversas actividades forestales ante el COVID-19. Otras empresas han mejorado las medidas de sanitización e higiene, implementado restricción de viajes y promoviendo el trabajo a distancia o solicitando la prueba obligatoria a todo el personal [21].

Sin embargo, aproximadamente el 75% de la producción forestal mundial es informal, muchos de estos trabajadores son mujeres que dedican su tiempo a actividades de colecta de productos forestales no maderables y leña, la mayoría sin protección social, seguridad laboral o medidas de seguridad [21]. Otro sector vulnerable son los trabajadores migrantes, la pandemia ha agudizado su situación de riesgo y la industria se ha enfrentado con dificultades para encontrar trabajadores y en algunos casos ha experimentado un déficit temporal de la fuerza laboral. Aquellos migrantes con estatus irregular no cuentan con acceso a servicios médicos aun cuando estos se encuentren disponibles. El lenguaje también puede constituir una barrera para el acceso a la información sobre las regulaciones locales, pruebas o medidas de confinamiento [21].

3.5. Las comunidades rurales

Los efectos del COVID-19 son evidentes tanto para los residentes de las grandes ciudades como para los habitantes de comunidades indígenas que residen al interior de los bosques [11]. La crisis sanitaria está provocando una migración reversa con sus posibles consecuencias sanitarias y con una presión mayor sobre los recursos naturales [9, 19]. Conforme avanza el tiempo, más gente en condiciones de pobreza recurrirá a los productos del bosque para sus necesidades fundamentales con la finalidad de enfrentar la inseguridad alimentaria y la disminución de los ingresos en las familias, aumentando la dependencia de la población en los bosques y los productos forestales para su subsistencia [9,19]. Se estima que los productos forestales brindan comida, ingresos económicos, empleo, energía, refugio y diversidad nutricional a aproximadamente el 20% de la población mundial, especialmente a mujeres, niños y campesinos sin tierras [21]. Es probable que el número de personas en condiciones de pobreza en las comunidades rurales aumente conforme la migración reversa de las ciudades se establezca en las áreas rurales [3, 9, 19].

3.6. Dependencia sobre los ecosistemas forestales

Las comunidades indígenas que ya enfrentaban los efectos del cambio climático, la deforestación, los incendios forestales y la tala ilegal, se han visto más vulnerables debido a la pandemia. Estas comunidades tienen una relación espiritual y cultural con los bosques ancestrales y son los guardianes del conocimiento tradicional sobre la biodiversidad [22, 11].

Los bosques respaldan el bienestar humano, particularmente en tiempos de crisis, proporcionando redes de seguridad para las comunidades rurales con índices altos de pobreza. Entre las personas en pobreza extrema en áreas rurales, el 40% vive en bosques y sabanas [23, 11]. La emergencia sanitaria por COVID-19 está causando un incremento de la pobreza a nivel mundial. De acuerdo con Mita y Singer (2020) para el año 2030 cerca de 160 millones de personas más pueden encontrarse en pobreza extrema [24]. Se estima que menores inversiones en salud afectan directamente y con mayor fuerza a aquellos que tienen menos recursos económicos [25].

Para enfrentar las dificultades económicas los pobladores buscarán, en áreas protegidas y territorios indígenas, tierras nuevas para la agricultura [26, 27]. Las poblaciones, los pequeños agricultores, micro y

medianas empresas involucradas en la producción de alimentos, productos forestales, pesqueros y servicios de ecoturismo dependen del uso sostenible del medioambiente local y los recursos naturales. El incremento en la tasa de deforestación genera efectos negativos sobre el bienestar social y económico de las comunidades dependientes de los bosques o los productores forestales, con sus correspondientes efectos a largo plazo [9]. Por lo tanto, el apoyo a los bosques y la gente que vive en ellos es benéfico tanto para proteger al medioambiente como para reducir el riesgo de pandemias virales [21].

3.7. Estrategias frente al COVID-19 en el sector forestal

Es evidente que los programas de recuperación ante el COVID-19 deben salvar vidas, proteger el sustento, y salvaguardar la naturaleza para reducir el riesgo de futuras pandemias [2]. Los economistas indican que los paquetes fiscales de recuperación verdes son los más benéficos para la recuperación ante el COVID-19 [28, 11]. En el Apéndice 1 se resumen las estrategias documentadas en la literatura para la recuperación en el sector forestal.

3.8. Hacia el desarrollo forestal sustentable

Los bosques continúan bajo amenaza por tala ilegal, incendios forestales, contaminación, tormentas, plagas y los impactos del cambio climático [11]. Existe el riesgo de que los paquetes de estímulos posteriores a la crisis den prioridad al retorno financiero rápido y el empleo, a costa de los objetivos a largo plazo del clima y la sustentabilidad acentuando la deforestación y la degradación de los bosques [9].

La producción forestal sustentable y económicamente viable debe ser promovida, se deben favorecer cadenas de suministro más resilientes, generando sustento más diversificado. Hacer de la crisis una oportunidad para promover los productos forestales sostenibles y legales, así como soluciones basadas en la naturaleza, particularmente para la gente más vulnerable de las comunidades rurales quienes dependen directamente del uso de la tierra, para generar sus ingresos económicos [9].

La sustentabilidad y las comunidades que dependen de los bosques deben ser un pilar central en la recuperación. Los bosques no solo ayudan a mitigar la pobreza entre

las comunidades rurales, además apuntalan sectores estratégicos como el sistema de salud público, empleo y la reducción de riesgos por desastres [11]. Lo anterior es vital para avanzar con la agenda de desarrollo sustentable 2030 y lograr los objetivos del acuerdo de París y el desarrollo sostenible [9].

Las nuevas estrategias del manejo forestal urbano deben contemplar la obtención de los servicios ecosistémicos diversos que demanda la sociedad. Los bosques deben estar bajo manejo forestal no solo por sus recursos madereros y no se debe exceder su capacidad de carga en cuestiones de recreación. Los ecosistemas forestales deben ser considerados infraestructura indispensable, no solo por sus recursos maderables, sino por su importancia para la salud pública tanto física como mental [18].

Detener la deforestación y aumentar la cobertura forestal, es un elemento crítico para mejorar la seguridad alimentaria, mantener el rol económico de los bosques a largo plazo y atender el cambio climático. También es fundamental maximizar el uso de datos forestales disponibles, para identificar los riesgos a las fuentes de alimentación silvestre local, reconocer que la producción de madera en particular para energía en países en desarrollo, es esencial para el sustento de millones de personas y desarrollar cadenas de suministro locales dependientes de los productos forestales [9].

Es importante diseñar estrategias para la recuperación y la reconversión ambiental en el futuro. Primordialmente, es necesario establecer una nueva visión de vida en la cual la sociedad no solo restaure la naturaleza, sino también establezca un programa con una orientación transformativa, que involucre la reducción de actividades de impacto ambiental a gran escala, cambios en el estilo de vida de la sociedad y una mayor atención a los problemas ambientales de la Tierra, incorporando nuevos planes de gestión integral, haciendo necesario un nuevo camino que priorice una visión de la relación naturaleza-humano [3].

3.9. Futuros brotes de enfermedades

Los bosques saludables reducen el riesgo de pandemias futuras. Las enfermedades zoonóticas surgen cuando los ecosistemas naturales se talan para la expansión agrícola y asentamiento humano. Esta pérdida del hábitat genera una reducción o pérdida de zonas de amortiguamiento que históricamente separan a los humanos de los animales o de los patógenos que ellos albergan [11].

La conservación de los ecosistemas, la reducción de la pérdida de bosques y su fragmentación y la creación de

zonas de amortiguamiento mediante la restauración de los bosques, pueden reducir la interacción de los humanos con la vida silvestre y por lo tanto reducir el riesgo de brotes futuros de enfermedades [10,11].

Es sumamente importante no desviar los fondos disponibles para las instituciones encargadas de proteger el medioambiente y sus recursos hacia fondos de emergencia para atender la crisis sanitaria del COVID-19. Un presupuesto más reducido debilita la capacidad del Estado para una gestión ambiental efectiva [3].

4. Conclusiones

Estamos frente a una oportunidad única para cambiar los paradigmas y manejos que en el pasado fueron trascendentes e importantes para el desarrollo humano. Lo acontecido en el 2020 nos ha marcado como una generación de transición, creando una situación que debemos aprovechar para visualizar un futuro más sustentable. Tenemos que materializar una economía más inclusiva, con sustentabilidad, que se refleje en resultados tangibles.

Es necesario el desarrollo social de las comunidades, primeramente, de manera regional hasta alcanzar una proyección municipal y estatal. En el concepto general de desarrollo sostenible hemos avanzado como sociedad en el cuidado del medioambiente, aunque aún no lo suficiente, es necesario obtener beneficios a corto plazo en el contexto económico, social y ambiental después de la crisis por el COVID-19. Hemos aprendido que la deforestación y la pérdida de la biodiversidad debido a la actividad humana están ligadas a brotes de enfermedades. A pesar de lo anterior, es posible que algunas naciones opten por centrarse en el crecimiento económico descuidando la parte ambiental.

La propuesta anterior nos indica la importancia de transitar hacia la sostenibilidad, debemos entender y tomar decisiones basadas en evidencia científica, así como reconocer que las comunidades dependientes de los bosques son un pilar central en la recuperación para lograr la sustentabilidad.

Apéndice 1. Estrategias de recuperación frente al COVID-19 en el sector forestal recuperadas a partir de la revisión de la literatura, contemplando el ámbito ambiental, social y económico en el contexto del desarrollo forestal sostenible.

Referencias

- [1] Sánchez-Muniz, F., & Sbastida, M. (2020). COVID-19 y Día de la Madre Tierra. *Journal of Negative & No Positive Results*, 5(6), 603-615. doi:10.19230/jonnpr.3701
- [2] Poudel, B. S. (2020). Ecological solutions to prevent future pandemics like COVID-19. *Banko Janakari*, 30(1), 1-2.
- [3] Cornejo, A., Saldívar, I., Tórrez, M., Vammen, K. (2020). “El desequilibrio ambiental y la pandemia del COVID-19”. En J. Huete y M. Ortega (Ed.), *COVID-19 el caso de Nicaragua. Aportes para enfrentar la pandemia*, pp. 126-136. Nicaragua: Academia de Ciencias de Nicaragua.
- [4] World Wide Found For Nature [WWF]. (2020). COVID-19: Llamado urgente a proteger a las personas y la naturaleza. Gland: World Wide Found For Nature. Recuperado el 18 de Septiembre de 2020, de https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/reporte_final.pdf
- [5] Silva-Jaimes, M. I. (2020). El SARS-CoV-2 y otros virus emergentes y su relación con la inocuidad en la cadena alimentaria. *Scientia Agropecuaria*, 11(2), 267-277. doi:10.17268/sci.agropecu.2020.02.15
- [6] Zhou, P., Yang, X.-L., Wang, G., Hu, B., Zhang, L., Zhang, W., . . . Shi, Z.-L. (2020). A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*, 579, 270-273. doi:10.1038/s41586-020-2012-7
- [7] Hill, S. L., Arnell, A., Butchart, S. H., Hilton-Taylor, C., Ciciarelli, C., Davis, C., . . . & Burgess, N. D. (2019). Measuring forest biodiversity status and changes globally. *Frontiers in Forests and Global Change*, 2, 70.
- [8] Morett-Sánchez, J. C., & Cosío-Ruiz, C. (2017). Panorama de los ejidos y comunidades agrarias en México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 14(1), 125-152. Recuperado el 02 de Octubre de 2020, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/asd/v14n1/1870-5472-asd-14-01-00125-en.pdf>
- [9] Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. (2020). The impacts of COVID-19 on the forest sector: How to respond? Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Recuperado el 17 de Septiembre de 2020, de <http://www.fao.org/3/ca8844en/CA8844EN.pdf>
- [10] Bloomfield, L. S., McIntosh, T. L., & Lambin, E. F. (2020). Habitat fragmentation, livelihood behaviors, and contact between people and nonhuman primates in Africa. *Landscape Ecology*, 35(4), 985-1000.
- [11] Mita S & Singer B (2020) Forests: at the heart of a green recovery from the COVID-19 pandemic Policy Brief No. 80
- [12] Santiago-Alarcon, D., Havelka, P., Pineda, E., Segelbacher, G., & Schaefer, H. M. (2013). Urban forests as hubs for novel zoonosis: Blood meal analysis, seasonal variation in *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) vectors, and avian haemosporidians. *Parasitology*, 140(14), 1799-1810. <https://doi.org/10.1017/S0031182013001285>
- [13] Cheval, S., Mihai Adamescu, C., Georgiadis, T., Hernegger, M., Piticar, A., & Legates, D. R. (2020). Observed and Potential Impacts of the COVID-19 Pandemic on the Environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 4140.
- [14] Keesing, F., Belden, L. K., Daszak, P., Dobson, A., Harvell, C. D., Holt, R. D., . . . Ostfeld, R. S. (2010). Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases. *Nature*, 468, 467-652. doi:<https://doi.org/10.1038/nature09575>
- [15] Hamwey, R. (2020). Environmental impacts of coronavirus crisis, challenges ahead. UNCTAD. <https://unctad.org/news/environmental-impacts-coronavirus-crisis-challenges-ahead>
- [16] Krecl, P., Targino, A. C., Oukawa, G. Y., & Cassino Junior, R. P. (2020). Drop in urban air pollution from COVID-19 pandemic: Policy implications for the megacity of São Paulo. *Environmental Pollution (Barking, Essex : 1987)*, 265, 114883. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114883>
- [17] Vammen, K. & Montenegro Guillén, S. (2020). “El agua de Nicaragua y el COVID-19: ¿Entre el pánico y la apatía?”. En J. Huete y M. Ortega (Ed.), *COVID-19 el caso de Nicaragua. Aportes para enfrentar la pandemia*, pp. 108-120. Nicaragua: Academia de Ciencias de Nicaragua.
- [18] Derks, J., Giessen, L., & Winkel, G. (2020). COVID-19-induced visitor boom reveals the importance of forests as critical infrastructure. *Forest Policy and Economics*, 118, 102253.
- [19] Zahawi, R. A., Reid, J. L., & Fagan, M. E. (2020). Potential impacts of COVID-19 on tropical forest recovery. *Biotropica*, 52(5), 803–807. <https://doi.org/10.1111/btp.12851>
- [20] Zambrano-Monserrate, M. A., Ruano, M. A., & Sánchez-Alcalde, L. (2020). Indirect effects of COVID-19 on the environment. *Science of The Total Environment*, 728. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138813>
- [21] ILO. (2019). Promoting Decent Work and Safety and Health in Forestry. Report for discussion at the sectoral meeting on promoting decent work and safety and health in forestry, Geneva, 6-10 May 2019.
- [22] FAO & UNEP. (2020). The State of the World’s Forests 2020. Forests, biodiversity and people. Rome: FAO, 214 pp.
- [23] Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. (2018). The State of the World’s Forests 2018: Forest pathways to sustainable development. Rome: FAO, 139 pp.FAO (2020). The impacts of COVID-19 on the forest sector: How to respond? Rome: FAO, 6 pp
- [24] UN (2020). World Economic Situation and Prospects as of mid-2020. New York: United Nations, 20 pp.
- [25] Mariscal-Cancelada, M., Zamora-Suchiapa, B., & Torres-Márquez, J. R. (2016). Análisis del sistema de salud mexicano y su comparación con Costa Rica, Paraguay, Canadá, Gran Bretaña y Alemania. *Revista Médico-Científica de la Secretaría de Salud Jalisco*, 3(3), 133-142. Recuperado el 3 de Diciembre de 2020, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/saljalisco/sj-2016/sj163c.pdf>
- [26] Charles Maes, J. M. (2020). “Impacto del COVID-19 sobre el medioambiente: Tópicos para reflexionar”. En J. Huete y M. Ortega (Ed.), *COVID-19 el caso de Nicaragua. Aportes para enfrentar la pandemia*, pp. 101-107. Nicaragua: Academia de Ciencias de Nicaragua.
- [27] Freyre Galicia, J. (2018). Determinantes en la salud de los mexicanos. En I. A. Aburto López, J. Freyre Galicia, N. Contreras González, M. L. Ponce López, M. A. Cardoso Gómez, M. E. Ríos Bustos, . . . G. Moreno Baena, I. A. Aburto López, & J. Freyre Galicia (Edits.), *Principales problemas de Salud Pública en México* (págs. 20-31). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado el 15 de Octubre de 2020, de <https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/publicaciones/libros/SaludPublicaMexico.pdf>
- [28] Hepburn, C., O’Callaghan, B., Stern, N., Stiglitz, J., & Zenghelis, D. (2020). Will COVID-19 fiscal recovery packages accelerate or retard progress on climate change?.*Oxford Review of Economic Policy*, 36(Supplement_1), S359-S381.