



UASLP

Universidad Autónoma
de San Luis Potosí

pmpca

Memorias del Seminario Multidisciplinario

Semestre Febrero-Junio 2021

Coordinadores:

Dr. José Luis Flores Flores

Dra. Donaji Josefina González Mille

Dr. Israel Razo Soto

Dr. Israel Rodríguez Torres

Dr. Valente Vázquez Solís

RETOS Y OPORTUNIDADES PARA LAS CIENCIAS

AMBIENTALES EN LOS ESCENARIOS POST-COVID 19

CONTENIDO

Introducción

**Tópicos de educación ambiental en la era post-Covid 19,
con un enfoque multidisciplinario.**

**Consecuencias en la producción agrícola durante la
pandemia por COVID-19 en el estado de San Luis Potosí,
desde una perspectiva socioambiental.**

**Comparación de la huella de carbono generada por la
realización de actividades académicas y administrativas
antes y durante la pandemia. Caso de estudio: comunidad
del PMPCA.**

**Análisis FODA sobre la gestión de los residuos sólidos
COVID-19 en el municipio de San Luis Potosí, tomando
como referencia la cartilla emitida por la SEMARNAT,
2020.**

**Gestión de residuos sólidos plásticos en escenarios post
SARS-COV2: medidas de respuesta y adaptación ante una
futura pandemia.**

Introducción

Tenemos en ciernes una crisis mundial que se ha desatado como consecuencia de la pandemia (epidemia que se extiende a muchos países y ataca a muchos individuos) llamada Covid-19 y producida por un virus de la influenza SARS-CoV-2. Sin duda, no es la primera en la historia de la especie. Pero sí podría ser la peor en el entorno de globalización que vive nuestra civilización actual. Esto ha propiciado que lo que pudo ser local, se convierta en algo global en lo económico, social y ambiental (entendido éste como el medio biótico y abiótico que nos circunda y de cuyos problemas somos responsables también). Se agrega pues (o puede vincularse) a la serie de problemas que como especie tenemos, respecto a nuestra coexistencia intra e interespecífica y del capital natural de que dependemos. Su análisis, comprensión y búsqueda de soluciones no es sencillo y debe ser visto simultáneamente por muchas disciplinas o especialidades. Es entonces un reto y una oportunidad para nuestros programas de posgrado, cuyo objetivo es el estudio multidisciplinario y la solución de problemas ambientales regionales, nacionales e internacionales. Sin duda esta pandemia tiene implicaciones ambientales.

Para un posgrado como el nuestro, es prioritario e importante reflexionar sobre su posible papel en el rumbo que debe tomar la llamada “Nueva Realidad” que emergerá a raíz de lo que está en curso actualmente y cuya solución completa no se visualiza en el corto plazo. Será un ejercicio interesante que pondrá a prueba la pertinencia de organización multidisciplinaria del posgrado para abordar problemas complejos como el del Covid-19.

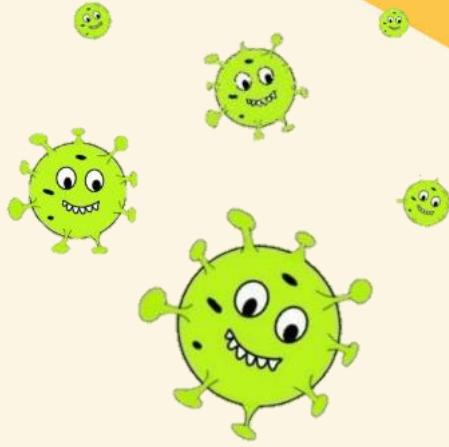
Es por ello por lo que el tema *Reto y oportunidades para las ciencias ambientales en los escenarios Post-COVID 19* fue el tópico elegido para el Seminario Multidisciplinario del semestre enero a junio de 2021, en el que se establecieron los objetivos de discutir y analizar los orígenes y consecuencias de la actual pandemia por el Covid-19, desde la perspectiva de las ciencias ambientales e involucrar a profesores y estudiantes en un ejercicio prospectivo y propositivo de adaptación y mitigación ante la emergencia de salud actual, que requiere de soluciones que vayan a fondo y sean vinculantes con la sustentabilidad planetaria.

En esta versión de Seminario Multidisciplinario se trabajó en cinco equipos de 10 a 11 integrantes cada uno. La asignación de equipos se realizó de manera que cada equipo estuvo integrado por alumnos de las diferentes áreas del posgrado y de los diferentes programas (doctorado, maestría nacional y maestría internacional). Cada equipo fue coordinado por un profesor representante de cada área del PMPGA.

A partir del tema central del Seminario Multidisciplinario cada equipo definió un tema específico, tomando en consideración la perspectiva y líneas de investigación del área a la que representa el coordinador del equipo. Este tema fue desarrollado por cada equipo para ser expuesto a la comunidad del PMPGA.

Todas las actividades del Seminario Multidisciplinario se realizaron a distancia, las cuales consistieron en sesiones de trabajo por equipos mediante reuniones virtuales para el análisis y discusión sobre el tema general y para la definición y desarrollo del tema específico del equipo. Estas sesiones fueron realizadas a lo largo del semestre en fechas, horarios y a través de la plataforma que definió cada uno de los equipos. El coordinador de cada equipo fue responsable de organizar y moderar estas sesiones, así como de verificar el avance y cumplimiento de los compromisos establecidos por cada equipo y de orientar y ofrecer la retroalimentación necesaria para asegurar el logro de los objetivos. También se realizaron sesiones plenarias que consistieron en reuniones virtuales en la que se invitó a participar a toda la comunidad del PMPCA, y que se realizaron en las fechas ya establecidas en el calendario escolar del posgrado. En estas sesiones cada equipo expuso la propuesta de tema, los avances de trabajo o las conclusiones de este, según correspondió al número de sesión.

En este documento se presentan los cinco reportes finales sobre los temas que desarrolló cada equipo en los que se deja constancia de las contribuciones de alumnos y profesores del PMPCA en el análisis de algunos impactos ambientales de la actual pandemia por el Covid-19 y en diversas propuestas de adaptación y mitigación ante los retos y oportunidades que enfrentan las ciencias ambientales en los escenarios de nuestra nueva normalidad.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

Programa multidisciplinario de
posgrados en ciencias ambientales

SEMINARIO - MULTIDISCIPLINARIO

**"TÓPICOS SELECTOS DE EDUCACIÓN
AMBIENTAL EN LA ERA POST-COVID 19 CON
UN ENFOQUE MULTIDISCIPLINARIO"**

2021

INTEGRANTES

Díaz Torres Rocío Del Carmen
Francisco Ambrosio Gabriela
Fuentes Martínez Axel Tecpatl
González Pérez Ana Laura
Hernández Cano Dulce Olivia

Herrera Medina Rosa Elena
Martínez Esquivel Rosa Adriana
Pacheco Mafla Leonel
Sánchez Quintanilla Edison Enrique
Torrico Valdez Jessica Karla
Trejo Carrizalez Ianelly

DIRECTOR

Dr. José Luis Flores Flores



Índice

1.	Introducción.....	4
1.1	Áreas afectadas por la pandemia.....	7
1.2	Educación ambiental	11
1.2.1	Educación ambiental en niños	12
1.2.2	Alternativas de educación ambiental en niños	14
1.2.3	Aprendizajes clave para la educación integral	15
1.2.4	Ámbitos de la Autonomía Curricular	16
2.	Justificación.....	19
3.	Objetivos.....	20
3.1	General	20
3.2	Específicos	20
4.	Marco metodológico.....	20
4.1	Etapa I. Conocimiento previo.....	21
4.2	Etapa II. Diseño de herramientas	22
4.2.1	Taller participativo.....	23
4.2.2	Diseño de encuesta.....	24
4.2.3	Creación del Cuento.....	26
4.2.4	Actividades complementarias	27
4.2.5	Realización del Video.....	27
5.	Resultados.....	29
5.1	Taller participativo.....	29
5.2	Encuestas.....	30
5.3	Cuento	34
5.4	Video.....	41
6.	Conclusiones.....	43
7.	Agradecimientos	45
8.	Anexos	;Error! Marcador no definido.
9.	Referencias	47

Índice de figuras

Figura 1. Aprendizajes clave para la educación integral (SEP 2018)	17
Figura 2. Campos de formación académica (SEP 2018)	17
Figura 3. Proceso para realizar una encuesta (La metodología de la encuesta 1999)	25
Figura 4. Portada del cuento “Un virus de otro mundo”	35
Figura 5. Capítulo 1. “Descubriendo el Coronavirus”.....	36
Figura 6. Actividad complementaria 1 “Descubriendo el coronavirus”.....	36
Figura 7. Capítulo 2 “Mascara espacial contra el Coronavirus”	37
Figura 8. Actividad complementaria 2 “Mascara espacial y campo de fuera contra el coronavirus”.....	37
Figura 9. Capítulo 3 “Formula galáctica para unas manos limpias”.....	38
Figura 10. Actividad complementaria 3 “Formula galáctica para unas manos limpias”	39
Figura 11. Capítulo 4 “Héroes en un universo microscópico”.....	40
Figura 12. Actividad complementaria 4 “Héroes es un universo microscópico”.....	40
Figura 13. Representación del coronavirus y las medidas de higiene	42
Figura 14. Ventajas de una alimentación adecuada.....	42
Figura 15. Consejos para mantenerse saludable	43

Índice de tablas

Tabla 1. Transformaciones educativas más importantes que propone (La educación para el desarrollo sostenible 2005).....	18
Tabla 2. Productos realizados y aprendizajes esperados (SEP, 2018; Díaz-Bravo 2013)....	21
Tabla 3. Preguntas realizadas para la encuesta.....	26
Tabla 4. Resultados obtenidos en la pregunta número uno.	30
Tabla 5. Resultados obtenidos en la pregunta número dos.	31
Tabla 6. Resultados obtenidos en la pregunta número tres.	31
Tabla 7. Resultados obtenidos en la pregunta número cuatro.	32
Tabla 8. Resultados obtenidos en la pregunta número cinco.	32
Tabla 9. Resultados obtenidos en la pregunta número seis.	33
Tabla 10. Resultados obtenidos en la pregunta número siete.....	33
Tabla 11. Resultados obtenidos en la pregunta número ocho.	34

Tabla 12. Resultados obtenidos en la pregunta número nueve..... 34

1. Introducción

Las enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes son desafíos constantes para la salud pública en todo el mundo. El 1 de diciembre del año 2019 se reportaron a la oficina de la Organización Mundial de la Salud (OMS) los primeros casos de neumonía de etiología desconocida en Wuhan, Provincia Hubei, China (Casella M, et al., 2020). Se vinculó principalmente a trabajadores del mercado mayorista de mariscos del sur de China de Wuhan. El número de casos aumentó rápidamente en el resto de Hubei y se propagó a otros territorios (OMS 2020). Meses después se identificó un nuevo virus de la familia coronavirus (CoV), denominado por el Comité Internacional de Taxonomía de Virus como síndrome respiratorio agudo-coronavirus 2 o mejor conocido actualmente como SARS-CoV-2 (Lake MA, et al., 2020). Consecuentemente, la enfermedad fue nombrada por la OMS como enfermedad coronavirus 2019 (COVID-19, por su sigla en inglés). La rápida expansión de la enfermedad hizo que la OMS, el 30 de enero de 2020, la declarara una emergencia sanitaria de preocupación internacional, basándose en el impacto que el virus podría tener en países subdesarrollados con menos infraestructuras sanitarias y la reconociera como una pandemia el 11 de marzo del 2020. (Phelan A, et al., 2020).

Posterior de ser declarada una pandemia para el día 10 de abril de 2020 se informó que 182 países presentaban casos positivos de COVID-19, con 1 563 857 casos confirmados y 95 044 fallecidos para una letalidad del 6,08 % (OMS 2020). Para la región de América Latina se reportan 537 678 casos confirmados; esto representaba el 34,4 % del total de los casos confirmados en el mundo con 19 309 fallecidos para una letalidad del 3,59 %; Estados Unidos de América era el país con mayor cantidad de casos reportados (OMS 2020).

La infección viral por el nuevo coronavirus es una enfermedad infecciosa respiratoria que se presenta desde la forma clínica asintomática, transitar a una neumonía grave, síndrome de distress respiratorio agudo y llegar a la muerte (Venero F, et al., 2021). El SARS-CoV-2 tiene una elevada tasa de transmisibilidad, medida por R_0 (número reproductor básico) que es de 2,6 en comparación con otros SARS-CoV en los que es de alrededor de 1,7 y esto quiere decir que una persona infectada puede transmitir la infección a casi 3 personas. En el caso de

la gripe estacional, este valor suele estar alrededor de 1,3. El R_0 aporta un valor promedio, aunque mediante este número simple podemos saber si la epidemia está remitiendo ($R_0 < 1$) o si está creciendo exponencialmente ($R_0 > 1$) (Garcia-A, et al., 2020) Por lo tanto, este nuevo coronavirus posee unas posibilidades de transmisión más efectivas que otros virus estacionales o SARS. La incubación media es de alrededor de 5,2 días y el periodo desde el comienzo de los síntomas hasta la muerte puede oscilar entre 6 a 41 días, con una media de 14 días. Este periodo dependerá de la edad y del estado inmunológico del enfermo (Wang W, et al., 2020)

Las guías publicadas describen tres vías de transmisión:

- A través de gotas, ocurre, por ejemplo, cuando las gotas respiratorias las emite una persona infectada mediante la tos o el estornudo. Estas gotas son posteriormente inhaladas por una persona que se encuentra a una distancia próxima (menos de 2 m).
- Transmisión por contacto, puede ocurrir cuando una persona toca un objeto o una superficie contaminada por el SARS-CoV-2 y posteriormente se toca la boca, la nariz o los ojos.
- Transmisión por aerosoles, se puede dar cuando gotas respiratorias se combinan con el aire formando aerosoles y que podrían llegar a causar infección cuando son inhaladas en una elevada cantidad en un ambiente relativamente cerrado (Feng S, et al., 2020).

Su transmisibilidad no parece reducirse en condiciones cálidas y húmedas, aunque se sugiere que en regiones donde sean más acentuadas estas condiciones climáticas se podrían reducir la transmisión y consecuentemente la epidemia. (Li Q, et al., 2020; Wang, et al., J 2020).

Dentro de la población que se ha considerado con un alto riesgo a la enfermedad se encuentran los adultos mayores, pacientes con comorbilidades cardiovasculares, alteraciones metabólicas, enfermedad pulmonar crónica, estados de inmunosupresión y profesionales de la salud. Con respecto a los médicos se han visto altas tasas de mortalidad en especialidades como otorrinolaringología, anestesiología, neumonía y odontología. (Lüers J, et al., 2020; Rodríguez M, et al., 2020).

Los síntomas de COVID-19 más destacados en adultos son la fiebre y la tos seca, mialgias, fatiga, anosmia y disgeusia (al inicio de la enfermedad). El 80% de los pacientes cursan con un cuadro leve (Jenco M, 2020). En los niños es muy frecuente encontrar sintomatología digestiva como náuseas, vómito (32%) y diarrea (Pollán M, et al., 2020). Hasta el momento se ha informado que solo el 1% de niños se complican. Sin embargo, a medida que ha avanzado la pandemia, con la aparición de cepas nuevas, se han descrito cuadros en niños menos frecuentes, pero de mayor severidad y gravedad, como el síndrome multisistémico inflamatorio y el síndrome de activación macrofágica (Deville J, et al., 2020). El impacto del COVID-19 en la infancia es grande, directo e indirecto, y se ha dado en el ámbito tanto de la salud física como mental. Conocer las características clínicas del COVID-19 en niños es importante para realizar diagnósticos oportunos.

La gravedad y el avance acelerado de esta enfermedad incentivó a muchos países a aplicar medidas para contrarrestar los efectos adversos a la salud de los habitantes. Éstas se buscaron el control y prevención, las cuales se pueden analizar en tres niveles:

- Nacional

Son medidas de salud pública que se han adoptado en cada país con el objetivo de reducir la velocidad de trasmisión del COVID-19. Estas medidas incluyen el aislamiento la identificación oportuna, el seguimiento de casos, la desinfección ambiental y el uso de elementos de protección personal (EPP)

- Caso relacionado

Las medidas en cada caso relacionado hacen referencia al tratamiento ofrecido a cada paciente y el aislamiento de casos y contactos.

- Población en general.

En cuanto al control en la población general, aún no se cuenta con la medida ideal, que sería una vacuna completamente eficiente contra el COVID-19, sin embargo, se han creado algunas que logran que los cuadros clínicos se agravien en menor medida y que disminuyan los índices de contagio. Hasta ahora la mejor medida de control es evitar la exposición al virus (Adhikari S, et al., 2020)

En general, las medidas utilizadas hasta el momento se han basado en las intervenciones de control adoptadas por la epidemiología clásica: identificando y aislando los casos, siguiendo a los contactos y estableciendo restricciones, incluyendo la cuarentena, cierre de los centros educativos, evitando eventos en los que se produzca aglomeraciones de personas, limitando la movilidad o realizando un confinamiento. Estas medidas han sido efectivas en China, el foco originario de la infección (Prem K, et al., 2020). Existen medidas más particulares emitidas por el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) las cuales integran; el lavado de manos durante al menos 20 segundos después de haber visitado un sitio público o posterior a estornudos o tos; evitar tocar la cara con las manos sucias; evitar el contacto con personas enfermas y mantener distancia con personas, aunque estén asintomáticas; cubrir nariz y boca durante la tos o estornudos con un pañuelo (el cual se debe desechar inmediatamente) o con el codo y realizar lavado de manos inmediatamente después; uso de mascarilla quirúrgica facial en pacientes enfermos o en personas sanas y desinfección diaria de superficies que son manipuladas frecuentemente con soluciones de hipoclorito de sodio (cinco cucharadas en 1 galón de agua) o alcohol (concentración mínima del 70%) (CDC, 2019).

Lo anterior hace evidente que se han implementado estrategias con el objetivo de mitigar el número de contagios de esta enfermedad, las cuales presentan como común denominador el aislamiento en los hogares como medida preventiva (Mesa et al., 2020), así como el uso de mascarillas y la higiene personal como acciones que buscan reducir los casos confirmados de la enfermedad. La pandemia ha reactualizado e, incluso, complejizado diversos problemas que la sociedad había venido padeciendo desde las últimas décadas, lo que ha dejado al descubierto que los efectos del COVID-19 no solo son de tipo sanitario sino que la propia dinámica epidemiológica de la enfermedad ha incrementado, agudizando y complejizando los escenarios de riesgo y vulnerabilidad económica, social y ambiental para la humanidad, especialmente al interior del espacio urbano mundializado (Kara, 2019), dentro de las esferas que han sufrido complicaciones se encuentran:

1.1 Áreas afectadas por la pandemia

➤ Económicos

La pandemia irrumpió en un escenario económico, social y político complejo, en un contexto de bajo crecimiento y elevados niveles de informalidad laboral. Los desafíos estructurales de la pobreza, la profunda desigualdad en diferentes dimensiones y la debilidad de los sistemas de protección social y de salud han exacerbado la vulnerabilidad de la región ante la pandemia. Las medidas de distanciamiento físico necesarias para controlar la transmisión, que incluyen la suspensión de actividades no esenciales y cuarentenas, tienen consecuencias en términos de pérdida de empleos y de ingresos (CEPAL-OPS, 2020).

➤ Sociales

La pobreza, la inequidad de género, la violencia doméstica, la crisis de la salud y de las instituciones son algunas de las problemáticas de índole social que se han exacerbado a raíz de la emergencia sanitaria causada por el COVID-19 (Serrano-Cumplido et al., 2020). Ejemplo de ello es el impacto negativo en la seguridad de las mujeres posterior al confinamiento ya que se detectado que el confinamiento puede aumentar los comportamientos de control de los maltratadores, incluidas las prácticas de aislamiento social, además, el aislamiento familiar y social, el acceso a los sistemas de protección, seguridad y apoyo puede ser limitado. Por ejemplo, es bien conocido que los servicios de salud muchas veces son la primera vía de salida para las mujeres. Sin embargo, en la actual situación de emergencia, las barreras que tradicionalmente dificultan la detección eficaz de la violencia de género (falta de tiempo, poca formación para abordar el problema, incomodidad para discutir temas delicados) se agudizan ante la sobrecarga de los servicios de salud motivada por la pandemia.

➤ Educación

En el ámbito educativo, gran parte de las medidas que los países de la región han adoptado ante la crisis se relacionan con la suspensión de las clases presenciales en todos los niveles, según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), a mediados de mayo de 2020 más de 1.200 millones de estudiantes de todos los niveles de enseñanza, en todo el mundo, habían dejado de tener clases presenciales en la escuela. De ellos, más de 160 millones eran estudiantes de América Latina y el Caribe.

La suspensión de actividades presenciales ha dado origen a tres campos de acción principales: el despliegue de modalidades de aprendizaje a distancia, mediante la utilización de una

diversidad de formatos y plataformas (con o sin uso de tecnología); el apoyo y la movilización del personal y las comunidades educativas, y la atención a la salud y el bienestar integral de las y los estudiantes. Sin embargo esto no a sido completamente homogéneo para todos los sectores, la UNESCO ha identificado grandes brechas en los resultados educativos, que se relacionan con una desigual distribución de los docentes, en general, y de los docentes mejor calificados, en particular, en desmedro de países y regiones con menores ingresos y de zonas rurales, las que suelen concentrar además a población indígena y migrante (UNESCO, 2016a; Messina y García, 2020), lo que ha provocado que muchos estudiantes deserten de las actividades educativas, por factores como falta de recursos para enfrentar la educación digital, falta de tutoría por parte de los padres, el desempleo de los padres de familia, etc.

➤ **Ambientales**

Durante la actual pandemia se fueron manifestando diferentes problemáticas relacionadas principalmente con problemas económicos y sociales, sin embargo, es de vital importancia el estudio de su relación con los temas ambientales ya que muchas de las problemáticas tanto sociales, de salud pública y económicas están directamente relacionadas con las explotaciones de los recursos naturales, la mala disposiciones de los desechos y la generación de contaminación en las tres esferas. De tal forma que dentro de los temas más relevantes durante esta pandemia se tienen:

➤ **Contaminación atmosférica**

Durante la pandemia gran parte del mundo quedo paralizado hasta el punto de observar como el planeta se estaba restaurando, tras el confinamiento emitido por las dependencias de salud pública para salvar guardar la salud de la población y evitar en gran medida la propagación del virus, limitó el desplazamiento en automóviles y las actividades industriales, por tanto, se obtuvo una baja en los niveles de contaminación atmosférica, principalmente de NOx, PM10, PM2.5, SO2 y CO, entre otros. Causando una mejora de la calidad del aire especialmente evidente en las grandes ciudades a nivel mundial (Lacasaña, 2020). La reducción de la concentración de estos gases es de vital importancia ya que la OMS indicaba que 4,6 millones de personas mueren anualmente por enfermedades y dolencias directamente relacionadas con la mala calidad del aire (Zhou, 2021). Razón por la cual antes de la pandemia se habían ido creando alternativas de solución para la diminución de contaminantes

en el aire que afecta la salud pública y a los ecosistemas. Sin embargo, durante el periodo COVID-19 muchas de estas alternativas se han reducido.

Además, recientes estudios han demostrado que el aire altamente contaminado ha contribuido a la aceleración de la difusión del Covid-19 así como de otras enfermedades respiratorias. Por otra parte, se investiga si las propias partículas contaminantes son capaces de transportar de forma viable al nuevo virus SARS-CoV-2. Setti et al., 2020a; Setti et al., 2020 proponen que las partículas materiales (PM) podrían ser posibles vectores para la propagación de la enfermedad. Los investigadores han encontrado restos de ARN del SARS-CoV-2 en muestras de PM medidas tanto en ambientes industriales como urbanos de Bérgamo. La hipótesis que plantean se basa en que las partículas de aerosol que contiene el virus de entre 0,1 y 1 μ m pueden viajar más lejos cuando se une a partículas de contaminación de hasta 10 μ m (PM10). Razón por la cual la contaminación del aire representa un importante riesgo ambiental para la salud. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el continente americano nueve de cada diez personas respiran ahora mismo aire contaminado (CEPAL, Julio 2020)

➤ Seguridad alimentaria

De acuerdo con la FAO (2011) la seguridad alimentaria “existe cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana”.

Es importante mencionar que la seguridad alimentaria no asegura una vida saludable, es necesario tener disponibilidad y acceso a productos diversos y de calidad para asegurar la nutrición de una familia (CONEVAL, 2010). La seguridad alimentaria se analiza desde cuatro dimensiones; disponibilidad, acceso económico y físico, utilización y estabilidad de los alimentos.

- ✓ **Disponibilidad:** esta dimensión hace referencia la oferta de los alimentos de una región o país, cuando se presenten escases se tiene la responsabilidad de abastecer y provocar la disponibilidad de un producto (CONEVAL, 2010).
- ✓ **Acceso económico:** esta dimensión analiza los ingresos de las familias, el capital económico es importante para adquirir alimentos, está en juego el ingreso económico

y el precio de los productos; he ahí el poder para adquirir alimentos (CONVEL, 2011).

- ✓ **Acceso físico:** se refiere a la capacidad de consumir un producto sin tener la necesidad de tener hacer una inversión económica, por ejemplo, si tenemos un huerto podemos tener acceso físico a los productos que se cultivan (FAO, 2011).
- ✓ **Utilización:** se la forma en la que el cuerpo aprovecha los alimentos que ingerimos, para ello se toma en cuenta las condiciones adecuadas de una vivienda, buenas prácticas de salud, y una preparación adecuada de los alimentos, medio por el cual se puede obtener nutrientes y energía suficiente para las personas (FAO, 2011).
- ✓ **Estabilidad:** esta aborda el análisis de oferta y demanda de los alimentos, es decir el equilibrio que existe entre la disponibilidad, acceso y utilización. Los alimentos deben ser suficientes, diversos y de calidad durante todo el año (CONEVAL, 2010).

➤ **Consumo de energía**

El consumo energético se analiza en la dimensión de utilización, como se menciona anteriormente, es necesario una serie de prácticas para aprovechar al máximo los nutrientes de los alimentos. También es importante contemplar los siguientes factores; acceso a agua potable, condiciones de la vivienda y el almacenamiento de los alimentos (CONEVAL, 2010).

Una mala alimentación conduce a un estado de malnutrición que conlleva a las personas a ser más vulnerables a diversas enfermedades, afectan el desarrollo físico y mental, así como la productividad (CONVELA, 2010).

1.2 Educación ambiental

Desde la Primera Conferencia Mundial sobre el Medio Ambiente celebrada en Estocolmo, Suecia (1972), hasta en los últimos años, se puede observar que la educación ambiental adquiere vital importancia como un instrumento necesario que proporciona cambios en los estilos de vida, maneras de actuar y comportamientos que han acelerado la degradación ambiental y pueden afectar directamente el bienestar de los seres vivos (Márquez D, et al., 2021). Estamos viviendo bajo un modelo de desarrollo convencional que prioriza el crecimiento económico a toda costa, sin tener en cuenta la capacidad de los sistemas

ambientales, lo que ha conducido inevitablemente a un acelerado deterioro ambiental provocando fenómenos como la pérdida de biodiversidad, la deforestación, la contaminación, la degradación de los suelos, el cambio climático, el calentamiento de la atmósfera, etc., los cuales afectan las condiciones de vida en el planeta, incluyendo la vida humana. La problemática ambiental se torna así más compleja por su incidencia cada vez mayor en el plano social, evidenciado en un aumento de la pobreza, las migraciones, crecimiento de las ciudades, violencia, epidemias, entre otras.

Durante el desarrollo y crecimiento de la Covid-19 podemos darnos cuenta que es de vital importancia herramientas que puedan evolucionar y estar en constante cambio con los estruendo de la vida diría y con el rápido avance de la pandemia por lo que tal como menciona Irina Bokova, Directora General de UNESCO: "Se necesita un cambio fundamental en la forma en que pensamos sobre el rol de la educación en el desarrollo mundial, porque tiene un efecto catalizador en el bienestar de los individuos y el futuro de nuestro planeta. ...Ahora más que nunca, la educación tiene la responsabilidad de estar a la par de los desafíos y las aspiraciones del siglo XXI, y de promover los tipos correctos de valores y habilidades que llevarán al crecimiento sostenible e inclusivo y a una vida pacífica juntos". De tal forma que "La educación puede y debe contribuir a una nueva visión de desarrollo mundial sostenible". (UNESCO, 2015).

Razón por la cual la educación ambiental es una herramienta que cobra cada vez mayor importancia para potencializar procesos educativos en todos los contextos, a través de los cuales se facilite la apropiación de conocimientos, habilidades, valores y actitudes diferentes, a los que han condicionado la agudización de las contradicciones entre la sociedad y la naturaleza. Es así que surge la educación ambiental como un tipo específico de educación en tiempos de Covid-19, al extender sus objetivos al contexto e incorporar las relaciones de los seres humanos entre sí, y de estos con la naturaleza, con la intención de lograr y poder mantener un equilibrio dinámico y armónico entre todos los componentes que conforman el ambiente: la naturaleza, la sociedad y la economía.

1.2.1 Educación ambiental en niños

El desarrollo de la educación ambiental en la primera infancia cobra con los años mayor importancia debido a que es una época en la cual los niños asimilan de una manera más fácil

los valores que han de fortalecer para el manejo y el cuidado del medio ambiente durante toda su vida. En esta época, dada su inocencia, su curiosidad por los detalles de la naturaleza y su alta capacidad de asimilar conocimientos, se generan las condiciones ideales para instaurar en ellos un andamiaje en valores ambientales que los acompañarán y guiarán durante su evolución personal, por ello se ha hecho necesario iniciar procesos de generación de valores ambientales y actitudes de responsabilidad frente al medio ambiente en los llamados a integrar las denominadas futuras generaciones, los niños de primera infancia (Rivera E 2018).

Aunado a lo anterior durante esta pandemia los niños se han considerado como individuos de bajo riesgo frente a la enfermedad del Covid-19 debido a que, hay relativamente pocos casos reportados de infección por COVID-19 en niños, en comparación con el número total de casos en la población general. Una de las explicaciones para que esta enfermedad no sea prevalente en los niños puede deberse a que están menos expuestos al virus y tienen menos indicaciones para realizar la prueba de SARS CoV-2 porque, en la mayoría de los casos, tienen síntomas leves similares a los de una gripe común. La función de la inmunidad innata a la infección del tracto respiratorio es mayor en niños que en adultos, porque la respuesta inmune adaptativa en los niños es superior y la proteína que se une a la enzima convertidora de angiotensina es menos madura en las personas más jóvenes, lo que dificulta dicha unión. Por lo tanto, la capacidad de los niños para desencadenar una respuesta inflamatoria aguda al SARS-CoV-2 es débil, lo que también puede contribuir a un mejor resultado. Sin embargo, tales particularidades no eliminan la posibilidad de casos graves e incluso la muerte, especialmente en niños con comorbilidades (Hon KL, et al., 2020). Razón por la cual los niños pueden representar un vector de contagio para personas de alto riesgo. Las medidas utilizadas en esta pandemia son creadas con el objetivo de reducir el número de contagios entre a población, por lo que ninguna edad se queda exenta de aprender y atender a las recomendaciones emitidas por lo centro de salud, de tal forma que resulta de gran importancia la implementación de recursos que ayuden a que los niños entiendan la gravedad del problema actual y que de esta forma ayuden en un posible regreso a clases donde estarán en contacto con más cantidad de personas.

1.2.2 Alternativas de educación ambiental en niños

Se han ido implementando diferentes estrategias para la implementación de la educación ambiental, especialmente con el enfoque de la sustentabilidad, dentro de las cuales se encuentra establecer relaciones directas entre las personas y la naturaleza por medio de proyectos de reconocimiento del entorno. Existen algunos ejemplos de proyectos que han sido determinantes para crear un cambio a una problemática en diferentes lugares del mundo tales como:

- El proyecto Matarajio en el Valle del Rift (Kenya)**

El cual tenía como propósito la educación en la primera infancia para el desarrollo sostenible en Kenia. Siraj-Blatchford (2014) se refirió al proyecto Matarajio en el Valle del Rift (Kenia), que se basó en el legado ecológico de Wangari Maathai, activista ambiental y ganadora del Premio Nobel de la Paz. Los niños pudieron aprender e intercambiar información sobre temas ambientales, mientras participaban en diversas actividades prácticas sobre la valorización, preservación y manejo de los bosques. Ackbarally (2013) señaló que casi 250.000 estudiantes de escuelas primarias y secundarias en Mauricio estaban aprendiendo sobre el cambio climático y el medio ambiente.

- El proyecto “Empecemos desde jóvenes” en Singapur**

Se inició en dos establecimientos preescolares para sensibilizar a niños de entre 2 y 6 años de edad sobre temas relacionados con el desarrollo sostenible, basándose en la premisa de que ‘los niños son personas capaces, ingeniosas y competentes que pueden ser empoderadas para convertirse en contribuidores activos y agentes de cambio’. El proyecto, que llegó a más de 300 niños y sus familias, mejoró su valoración de la naturaleza, los sensibilizó en relación con el desarrollo sostenible y les brindó los medios y el valor para expresarse en favor del medio ambiente y de las prácticas sostenibles (Hor, 2014).

- El proyecto Leuchtpol en Alemania**

Suscitó la participación de más de 4.000 parvularios alemanes (el 10% de todos los establecimientos en Alemania) que utilizaron la educación ambiental como su concepto educativo rector. El proyecto llegó a más de 33.000 niños. Los educadores alentaron a niños entre 3 y 6 años de edad a aprender sobre cuestiones relativas a la energía y el medio ambiente

y a participar en actividades al respecto por medio del juego. Así, por ejemplo, descubrieron la energía solar y la eólica mediante juegos y actividades prácticas. Seis meses después de su formación, el 97% de los educadores participantes estaban convencidos de que era importante enseñar a los niños pequeños la conservación de la energía (UNESCO, 2012c).

1.2.3 Aprendizajes clave para la educación integral

Aprendizajes Clave para la Educación Integral es la concreción del planeamiento pedagógico que propone el Modelo Educativo en la educación básica. Tal como lo marca la Ley General de Educación, se estructura en un Plan y programas de estudio que son resultado del trabajo conjunto entre la SEP y un grupo de maestros y de especialistas muy destacados de nuestro país. Hacer realidad estos cambios trascendentales será un proceso gradual y complejo. El reto consiste en hacer de este Modelo Educativo, y en particular de su proyecto pedagógico, mucho más que una política gubernamental, un verdadero proyecto nacional (SEP, 2018).

Un aprendizaje clave es un conjunto de conocimientos, prácticas, habilidades, actitudes y valores fundamentales que contribuyen sustancialmente al crecimiento integral del estudiante,⁸⁹ los cuales se desarrollan específicamente en la escuela y que, de no ser aprendidos, dejarían carencias difíciles de compensar en aspectos cruciales para su vida. El logro de aprendizajes clave posibilita que la persona desarrolle un proyecto de vida y disminuye el riesgo de que sea excluida socialmente. En contraste, hay otros aprendizajes que, aunque contribuyan positivamente al desarrollo de la persona, pueden lograrse con posterioridad a la educación básica o por vías distintas a las escolares (SEP, 2018).

Con base en esta definición y en las ideas desarrolladas en los apartados anteriores, este Plan plantea la organización de los contenidos programáticos en tres componentes curriculares a los que, en conjunto, se denomina Aprendizajes clave para la educación integral:

Campos de Formación Académica. Este componente de observancia nacional está organizado en tres campos: Lenguaje y Comunicación, Pensamiento Matemático y Exploración y Comprensión del Mundo Natural y Social. Cada campo se organiza a su vez en asignaturas. Los tres Campos de Formación Académica aportan especialmente al desarrollo de la capacidad- de aprender a aprender del alumno.

Áreas de Desarrollo Personal y Social. Para que el alumno de educación básica logre una formación integral, la formación académica debe complementarse con el desarrollo de otras capacidades humanas. La escuela debe brindar oportunidades para que los estudiantes desarrollen su creatividad, la apreciación y la expresión artísticas, ejerciten su cuerpo y lo mantengan saludable, y aprendan a reconocer y manejar sus emociones. Este componente curricular también es de observancia nacional y se organiza en tres Áreas de Desarrollo: Artes, Educación Socioemocional y Educación Física. Estas tres áreas no deben recibir el tratamiento de asignaturas. Requieren enfoques pedagógicos específicos y estrategias para evaluar los logros de los alumnos, distintas de las empleadas para valorar el desempeño en los Campos de Formación Académica del primer componente. Las tres áreas aportan al desarrollo integral del educando y, especialmente, al desarrollo de las capacidades de aprender a ser y aprender a convivir.

1.2.4 Ámbitos de la Autonomía Curricular

El tercer componente se rige por los principios de la educación inclusiva porque busca atender las necesidades educativas e intereses específicos de cada educando. Es de observancia nacional, aunque cada escuela elegirá e implementará la oferta de este componente curricular con base en los periodos lectivos que tenga disponibles y en los lineamientos que expida la SEP para normar este componente. El tiempo lectivo disponible en cada escuela para este componente es variable y depende del calendario y horario que cada escuela establezca. El componente Autonomía curricular está organizado en cinco ámbitos: “Ampliar la formación académica”, “Potenciar el desarrollo personal y social”, “Nuevos contenidos relevantes”, “Conocimientos regionales” y “Proyectos de impacto social”. La razón para estructurar el currículo en tres componentes responde tanto a la naturaleza diferenciada de los aprendizajes propuestos en cada componente como a la especificidad de la gestión de cada espacio curricular. Es preciso hacer notar que la denominación de los dos primeros se refiere al tipo de contenidos que cada uno abarca, mientras que el tercero se refiere específicamente a las decisiones de gestión sobre los contenidos de ese componente. Si bien cada componente cuenta con espacios curriculares y tiempos lectivos específicos, los tres interactúan para formar integralmente al educando, como lo muestra el siguiente diagrama (SEP,2018).

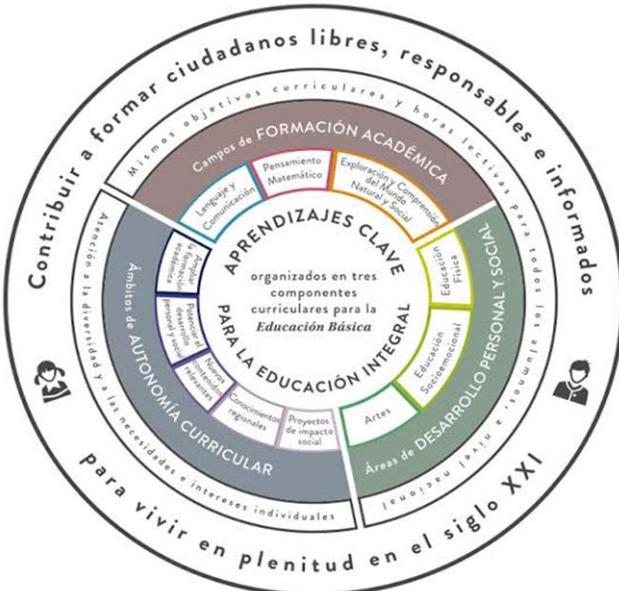


Figura 1. Aprendizajes clave para la educación integral (SEP 2018)

Los Aprendizajes esperados en los niños de educación preescolar, guardan la misma organización que los Campos de Formación Académica y Áreas de Desarrollo de dichos programas y en un nivel adecuado para ser alcanzado por los niños de tres años en los centros de educación inicial.



Figura 2. Campos de formación académica (SEP 2018)

En el marco de la educación ambiental, encontramos la educación para el desarrollo sostenible (EDS), contiene marcos de aprendizaje y procesos clave en los que se sustentan los marcos y las prácticas de la EDS. Entre ellos figuran los siguientes:

- Procesos de colaboración y diálogo
- Procesos que implican al sistema en su conjunto
- Procesos que innovan tanto en cuestiones relacionadas con los planes de estudio como en experiencias de docencia y aprendizaje
- Procesos de aprendizaje activo y participativo.

De todos modos, si se analiza la cuestión más de cerca, se llega a la conclusión de que el centrarse principalmente en la pedagogía no es un fenómeno totalmente nuevo ni específico de la EDS. Las concepciones transformadoras de la pedagogía han sido utilizadas por movimientos de educación temática, como la educación para la paz, la educación sanitaria, la educación mundial, la educación para el desarrollo y la educación ambiental. Son muchas las tendencias de la educación temática donde se ha ido más allá de las meras consideraciones temáticas para intentar materializar transformaciones en la estructuración de los programas de estudios y las oportunidades de aprendizaje. Se han propugnado enfoques más interactivos que cuestionen el papel del docente como difusor del conocimiento y se ha animado a los estudiantes a poner en tela de juicio los supuestos sociales y los modos de reflexión dominante a lo largo de su itinerario educativo. Asimismo, la EDS pretende fomentar esta transformación en su conexión con las prácticas y los sistemas educativos.

Tabla 1. Transformaciones educativas más importantes que propone (La educación para el desarrollo sostenible 2005)

De:	A:
Transmitir conocimientos	Entender y llegar a la raíz de los problemas
Enseñar actitudes y valores	Fomentar la aclaración de valores
Ver a las personas como problema	Ver a las personas como facilitadores del cambio
Emitir mensajes	Favorecer el dialogo, la negociación y la acción

Comportarse como un experto	Comportarse como un colega (informalidad e igualitarismo)
Fomentar la sensibilización	Cambiar los modelos mentales que influyen en las decisiones y las acciones
Transformar el comportamiento	Prestar más atención a los cambios estructurales e institucionales

2. Justificación

La pandemia del coronavirus (Covid-19) se ha convertido en una crisis de salud que ha afectado de forma global a todos los países del mundo, definido como uno de los más grandes desafíos que ha ido enfrentando la población en general. Debido a lo anterior las dependencias de salud pública a nivel mundial pusieron a disposición el confinamiento como una medida para salvar la salud de la población y evitar en gran medida la propagación del virus, lo cual provocó el desbordamiento de problemas tanto sociales, económicos y ambientales que poco a poco se van agraviando más. Uno de los sectores que se vio más afectado fue el de la educación, la suspensión de actividades presenciales ha dado origen a tres campos de acción principales: el despliegue de modalidades de aprendizaje a distancia, mediante la utilización de una diversidad de formatos y plataformas (con o sin uso de tecnología); el apoyo y la movilización del personal y las comunidades educativas, y la atención a la salud y el bienestar integral de las y los estudiantes, razón por la cual los profesores se han visto en la necesidad del uso de herramientas esenciales para promover la educación a distancia. Otro de los más grande desafíos durante esta pandemia fue la salud alimentaria, debido al confinamiento gran parte de la población mudi sus actividades cotidianas al han provocado cuadros graves de mala alimentación lo cual puede generar vulnerabilidad frente a la enfermedad.

Durante el desarrollo y crecimiento de la Covid-19 podemos darnos cuenta de que es de vital importancia herramientas que puedan evolucionar y estar en constante cambio con los estruendo de la vida diría y con el rápido avance de la pandemia, razón por la cual la educación ambiental es una herramienta que cobra cada vez mayor importancia para potencializar procesos educativos en todos los contextos, ya que a través de ella se facilita la

apropiación de conocimientos, habilidades, valores y actitudes diferentes, que proporciona cambios en los estilos de vida, maneras de actuar y comportamientos.

Los niños durante la pandemia se han considerado como personas menos vulnerables a la infección ocasionada por el COVID 19, sin embargo no están ausentes de recibir información sobre lo que está pasando ya que es posible que los niños sientan preocupación por la posibilidad de que ellos mismos, sus familias y amigos se enfermen de COVID-19, además ellos son considerados vitales para el desarrollo de la sociedad siendo pilares de la difusión de valores y conocimiento desde la temprana edad, razón por la cual en el presente trabajo se pretenden crear herramientas de educación ambiental aplicadas a tópicos relevantes que faciliten al entendimiento y reconocimiento de la actual pandemia, así como las medidas de protección que deben tomar para el regreso a clases.

3. Objetivos

3.1 General

Desarrollar tópicos selectos enmarcados en la educación ambiental desde una perspectiva multidisciplinaria para generar una estrategia educativa dirigida a niños en edad preescolar, en la era Post- Covid.

3.2 Específicos

1. Identificar las áreas de oportunidad que los docentes tienen para abordar temas del SARS-CoV-2 con los niños preescolares.
2. Evaluar el conocimiento previo que los niños tienen sobre temas relacionados con la pandemia del SARS-CoV-2.
3. Diseñar estrategias para generar conocimiento próximo referente a la pandemia del SARS-CoV-2 en niños preescolares.
4. Colaborar con la formación de competencias para el cuidado de la salud y del medio ambiente en niños preescolares.

4. Marco metodológico

Este proyecto constó de dos etapas, para el desarrollo y aplicación de la estrategia educativa en preescolares del Jardín de Niños urbano “Zita Basich Leija” ubicado en calle Gorrión 141,

Hogares Populares Pavon, 78000 Soledad de Graciano Sánchez, de San Luis Potosí. Mencionando que los trabajos realizados fueron en línea dada la pandemia actual.

4.1 Etapa I. Conocimiento previo

Se contactó con las autoridades del jardín de niños antes mencionado y se les expuso el proyecto a la vez que se solicitó permiso de trabajar con todos los actores que participan de la formación de los niños, por lo que esta estrategia tuvo los siguientes actores participantes:

I) Directivos de la escuela, II) Docentes, III) Padres de familia y IV) Alumnos.

Se diseñó la estrategia educativa como eje rector para conocer las áreas de oportunidad que los docentes detectaron, mediante un taller participativo. El conocimiento previo de los niños referente a la pandemia del SARS-CoV-2, se midió con una encuesta interactiva en línea. Posteriormente se diseñó un video para desarrollar el conocimiento próximo en los niños y finalmente se diseñó un cuento para obtener productos elaborados por los niños.

Estas herramientas educativas contribuyeron a desarrollar los aprendizajes esperados que plantean los planes y programas de educación preescolar (Tabla 2).

Tabla 2. Productos realizados y aprendizajes esperados (SEP, 2018; Díaz-Bravo 2013)

Producto	Aprendizajes esperados
Encuesta interactiva	Identificar información más profunda, detallada, que incluso podían no tener identificada.
Video didáctico	Practica hábitos de higiene personal para mantenerse saludable. Conoce medidas para evitar enfermedades. Reconoce la importancia de una alimentación correcta y los beneficios que aporta al cuidado de la salud. Atiende reglas de seguridad y evita ponerse en peligro al jugar y realizar actividades en la escuela.

	Identifica zonas y situaciones de riesgo a los que puede estar expuesto en la escuela, la calle y el hogar.
Cuento	<p>Narra historias que le son familiares, habla acerca de los personajes y sus características, de las acciones y los lugares donde se desarrollan.</p> <p>Comenta, a partir de la lectura que escucha de textos literarios, ideas que relaciona con experiencias propias o algo que no conocía.</p> <p>Describe personajes y lugares que imagina al escuchar cuentos, fábulas, leyendas y otros relatos literarios.</p> <p>Cuenta historias de invención propia y expresa opiniones sobre las de otros compañeros.</p> <p>Construye colectivamente narraciones con la expresión de las ideas que quiere comunicar por escrito y que dicta a la educadora.</p> <p>Expresa gráficamente narraciones con recursos personales.</p>

4.2 Etapa II. Diseño de herramientas

Proceso participativo

Para el desarrollo de una estrategia de educación ambiental se considera importante que los actores implicados sean protagonistas del proceso, aportando propuestas que marquen las líneas de acción, para así construir de manera conjunta la estrategia de intervención. Por lo tanto, el diseño de la presente estrategia se llevó a cabo mediante un proceso participativo,

que involucra a los diferentes actores interesados en colaborar en la estrategia. Dicho proceso participativo se desarrolló en ocho etapas que se presentan a continuación.

1. Se definieron los temas y objetivos de la estrategia con base en la problemática sobre la que nos planteamos tomar acción, esto mediante un ejercicio de reflexión en base a las preguntas de ¿Por qué?, ¿Para qué?, y ¿Para quién?.
2. Establecimos un primer contacto con directivos del Jardín de Niños Zita Basich Leija para indagar sobre hechos recientes relacionados con el tema de interés.
3. Realizamos la difusión del proyecto hacia el personal docente para suscitar interés y motivar la participación.
4. Desarrollamos un taller participativo con los docentes para recoger ideas desde las distintas posturas y priorizamos los temas que se deben atender.
5. Llevamos a cabo el análisis de los resultados del taller participativo para contrastar y conjugar las propuestas de manera que fuera posible construir a partir de ellas los recursos educativos.
6. Ejecutamos la puesta en marcha la estrategia aplicando los recursos educativos con los alumnos de preescolar.
7. Los docentes realizaron una devolución creativa a manera de retroalimentación.
8. Implementamos un proceso de autoevaluación para poder realizar rectificaciones o mejoras a los diferentes recursos de la estrategia educativa.

4.2.1 Taller participativo

Con el objetivo de identificar estrategias y recursos didácticos que pueden ser utilizados para abordar temas de salud y alimentación en la pandemia de COVID-19, se llevó a cabo un taller participativo con directivos y docentes del Jardín de Niños Zita Basich Leija. Para el desarrollo de esta actividad contamos con la participación de 10 docentes de diferentes grados de preescolar. La herramienta utilizada para el desarrollo del taller fue “lluvia de ideas” la cual nos permitió obtener ideas de las percepciones de los participantes al tema propuesto guiados por el siguiente conjunto de preguntas.

1. ¿Qué cambios has notado en los niños durante el confinamiento?
2. ¿Notas que los niños tienen apoyo de padres y tutores durante la pandemia?
3. ¿Cómo parte de su formación profesional cuenta con algún tipo de formación en temas ambientales?

4. ¿Cómo se ha trabajado el tema de educación ambiental y el COVID-19 en los programas educativos?
5. ¿Cuentas con herramientas para abordar el tema del COVID-19?
6. ¿Crees que sería útil alguna intervención en educación ambiental para el regreso a clases?
7. ¿Qué temas de salud y alimentación te parecen importantes abordar para el regreso a clases?
8. ¿Qué estrategias o recursos didácticos te podrían ser útiles para abordar la pandemia que estamos viviendo?
9. ¿Qué cambios consideras que se requieren para reforzar la salud y evitar contagios por COVID-19?

4.2.2 Diseño de encuesta

La encuesta es una herramienta fundamental para el estudio de las relaciones sociales, tal es su importancia, que en los últimos años ha sido empleada como un instrumento indispensable para conocer el comportamiento de grupos de interés a fin de realizar la toma de decisiones sobre una línea base (Galindo, 1998).

Las etapas contempladas en una encuesta se presentan en el siguiente diagrama:



Figura 3. Proceso para realizar una encuesta (La metodología de la encuesta 1999)

Con el objetivo de evaluar el aprendizaje inicial de niños sobre temas relacionados con la pandemia Covid-19 se desarrolló una encuesta didáctica para una muestra de 110 niños entre 4 a 6 años. Las preguntas seleccionadas se caracterizaron por ser interactivas y formativas (anexo 1), estas fueron:

Tabla 3. Preguntas realizadas para la encuesta

No	Descripción
1	¿Sabes por qué mucha gente está hablando de algo que se llama coronavirus?
2	¿Sabes cómo puede entrar el coronavirus a tu cuerpo?
3	¿Sabes cómo evitar que el coronavirus entre a tu cuerpo?
4	¿Sabes porque debemos usar cubrebocas?
5	¿Qué haces con tu cubrebocas después de utilizarlo?
6	¿Te has sentido o te sientes preocupado por el coronavirus?
7	¿Cuántas veces al día comes?
8	¿En mi casa compran todos los alimentos que me gustan?
9	¿Me he quedado con hambre en algún momento del día?

La plataforma para la aplicación de la encuesta fue QuestionPro y para su difusión se estableció un canal de comunicación digital entre los padres, tutores o apoderados de los participantes.

4.2.3 Creación del Cuento

Con el objetivo de transmitir a los niños la importancia de la actual pandemia y algunas medidas de suma importancia para el regreso a clases y para el cuidado de su salud se realizó como herramienta de educación ambiental un cuento guiado con ilustraciones. Para el desarrollo del cuento se tomaron en cuenta los temas de interés emitidos por las educadoras del jardín de niños. Por lo que para su realización se eligieron dos temas relevantes, el regreso a clases después del confinamiento y salud alimentaria durante la pandemia. El cuento constó de 4 capítulos, el primer capítulo de nombre “describiendo el coronavirus” cuyo objetivo es dar un panorama general de lo que es el coronavirus y las formas de transmisión entre las personas, el segundo titulado “Mascara espaciales y campo de fuerza contra el coronavirus” donde se abordó el tema de la importancia del uso de cubre bocas, el tercero de nombre “Formula galácticas para unas manos limpias” que contuvo la explicación sobre la importancia del lavado de manos y por último el capítulo cuatro el cual se tituló “Héroes en un universo microscópico” cuyo objetivo es resaltar la importancia de la buena alimentación

en defensa contra las enfermedades. El cuento fue abordado desde el punto de vista del entretenimiento y aprendizaje por lo que se utilizaron personajes de diseño propio elaborados en Autodesk Sketchbook 5.1.0. El personaje principal es Marcialino, un extraterrestre que aterriza en el planeta tierra, donde descubre un extraño virus que asecha a los seres humanos. Con ayuda de una nueva amiga de nombre Valentina, Marcialino se aventura en un viaje por el mundo para descubrir ingeniosas formas de protegerse y mantenerse a salvo de este nuevo invasor, de tal forma que cada una de sus aventuras se plasman en forma cronológica dentro de los capítulos del cuento.

4.2.4 Actividades complementarias

Al finalizar cada capítulo del cuento se elaboraron pequeñas actividades de aprendizaje con el propósito de reforzar el aprendizaje adquirido en cada sección por lo que se realizaron 4 actividades. La primera actividad constó de la elaboración de un coronavirus a partir de materiales reciclables para ello los niños podían hacer uso de un tubo de cartón y utilizarlo como un sello para dibujar la silueta del virus, posteriormente haciendo uso de su creatividad ellos le darían forma y vida a su silueta. La segunda actividad fue elaborar un sostenedor de cubrebocas con el objetivo de utilizarlo para el regreso a clases y evitar que se les extravié o ensucié, la actividad constó en la utilización de pasta de diferentes tamaños la cual insertarían en un cordón en forma de collar y amarrarían a su cubrebocas durante el proceso los niños podían disfrutar de pintar las piezas de pasta para darle vida y originalidad a su porta cubrebocas. La tercera actividad fue el completar una canción con una duración similar al tiempo que deben estar lavando sus manos, para ello se desarrolló una canción sencilla y esta iba guida de figuras donde se ilustraba la forma correcta de lavar las manos y explicaba en qué situaciones deben lavarlas. Por último, la cuarta actividad constó en la realización de su propio plato saludable para ellos con las indicaciones de las porciones de alimentos guiadas por el plato del buen comer los niños podían realizar a manera de dibujo su propio plato del buen comer.

4.2.5 Realización del Video

Como otra herramienta de educación ambiental se creó un video animado, cuyo objetivo fue el de proporcionar información a los niños de la escuela preescolar con el tema de alimentación sana en tiempos de pandemia por COVID-19. El contenido del video resultante

debía contener una breve descripción sobre qué es el coronavirus, así como información sobre una sana alimentación para mejorar el sistema inmunológico de los niños y prevenir posibles enfermedades.

Cabe señalar que esta estrategia educativa se diseñó derivado del taller participativo, donde se encontró que las docentes de la escuela preescolar carecían de material didáctico sobre el tema de alimentación. Por lo que se consideró para abordarlo en el video.

Como parte de la metodología se llevaron a cabo los siguientes pasos:

1. Búsqueda bibliográfica sobre el tipo de alimentación adecuada para niños en una edad de 4 a 6 años. Durante esta etapa los integrantes del equipo se dieron a la tarea de identificar material que sirviera de guía para informar a los niños, teniendo en cuenta el factor económico como una limitante para que las familias pudieran costear los alimentos para una dieta sana. Una vez obtenida esta información se preparó un guion utilizando palabras que fueran fácilmente entendibles para los niños de tal manera que pudiera transmitir un mensaje claro.
2. Elaboración del video con la información bibliográfica encontrada en este caso se encontró la aplicación online de ANIMAKER como la herramienta más conveniente para la elaboración del video animado, ya que permite agregar personajes con distintos movimientos y emociones que visualmente tienen mayor impacto para explicar mejor el contenido. Además, la versión gratuita ofrece varias opciones de edición por lo que no es necesario invertir en dicha aplicación para la prueba piloto a realizar en la escuela preescolar. Cabe señalar que, respecto a la inclusión de imágenes para el video, se buscó material que fuera entretenido para los niños, mediante la presentación de dibujos animados o personajes de la cultura popular que pudieran atraer la atención, teniendo el cuidado especial de no presentar imágenes o palabras que puedan asustar a los niños o causar algún tipo de trauma, por lo que fue muy importante que el contenido fuera amigable.
3. Presentación del video obtenido a los niños de la escuela preescolar, esto se llevó a cabo por medio de las docentes del preescolar, ya que fueron quienes nos ayudaron a compartir el video a los niños. El objetivo de esta actividad fue obtener

retroalimentación por parte de los niños y docentes para identificar mejoras en el material o si fue del agrado de los espectadores.

5. Resultados

5.1 Taller participativo

Posterior al desarrollo del taller participativo con docentes y para el análisis de resultados, se decidió agrupar las ideas en cuatro temas principales como se muestra a continuación.

- Confinamiento: niños y padre de familia**

Los docentes consideran que los niños han tenido un proceso de adaptación paulatina al esquema de educación en línea, mismo con el que actualmente se encuentran muy familiarizados y con un mejor desempeño en las clases. Por otra parte, se ha presentado una tasa de deserción promedio del 30%, esto se encuentra asociado principalmente a la dificultad de los padres de familia para acceder a las clases en línea durante horarios laborales y la falta de tiempo para dedicar a la ejecución de tareas en casa.

- Formación profesional y trabajo previo**

Los docentes mencionan que no cuentan con formación profesional en el área de ciencias ambientales, y que durante el periodo de la pandemia no han recibido capacitación por parte de la SEP para abordar el tema del COVID-19. Respecto al material didáctico utilizado para abordar dicho tema, los docentes comentan que recurren a la búsqueda en internet para obtener recursos educativos como videos, cuentos o actividades didácticas. Además, mencionan que antes de abordar el tema del COVID-19 los niños ya contaban con conocimiento previo proporcionado por sus padres u obtenido a partir de lo que observan en su entorno.

- Temas de relevancia para el regreso a clases**

Entre las temáticas que los docentes consideran relevantes para abordar en el contexto actual de la pandemia, se encuentra la relación del cuidado del medio ambiente y el COVID-19, la importancia del autocuidado, reforzar el uso del gel antibacterial, el uso adecuado del cubrebocas y la identificación de este artículo como un objeto de uso personal; el manejo adecuado de desechos como el cubrebocas, la importancia de una alimentación saludable, el

cuidado del agua y la relevancia de la actividad física como parte de un estilo de vida saludable.

Estrategias educativas y recursos didácticos

Finalmente, entre los recursos didácticos propuestos para abordar el tema del COVID-19 se encuentran los cuentos, juegos, videos, trabajos manuales, TIC's y la actividad física.

5.2 Encuestas

En el presente apartado se muestran los resultados obtenidos tras aplicar la encuesta descrita en el apartado 4.2.2. Es importante mencionar que, si bien la muestra estaba prevista para 110 personas, la tasa de respuesta fue de 68%, puesto que sólo 75 personas completaron la encuesta. Lo anterior pudo verse influenciado por la participación de los padres que en algunos casos no pudieron apoyar en el llenado del instrumento.

A partir de la tabla 4, se puede inferir que un 97.62% de la muestra conoce acerca de la existencia del coronavirus.

Tabla 4. Resultados obtenidos en la pregunta número uno.

¿Sabes por qué mucha gente está hablando de algo que se llama coronavirus?		
Opciones	Cantidad	Porcentaje
SI	82	97.62%
NO	2	2.38%

En función de los datos obtenidos en la tabla 5, se evidencia que más del 50% de los participantes conocen los medios de transmisión del virus por vías de aspersión, mientras que un porcentaje menor alude el contagio a superficies contaminadas. Por otro lado, una cantidad mínima atribuye el contagio a métodos que no están científicamente avalados.

Tabla 5. Resultados obtenidos en la pregunta número dos.

¿Sabes cómo puede entrar el coronavirus a tu cuerpo?		
Opciones	Cantidad	Porcentaje
En las gotitas de saliva que saltan cuando hablamos, tosemos o estornudamos	75	60.98%
Se queda esperando sobre una mesa o mueble que alguien con el virus tocó, y se sube en la siguiente persona que toque esa mesa o mueble	43	34.96%
Por ver en la televisión a una persona enferma	3	2.44%
Por comer mucho helado	2	1.63%

En la tabla 6, se puede evidenciar que los participantes aluden de manera equitativa las medidas para prevenir que el virus ingrese al organismo. Se hace notar que todos seleccionaron respuestas correctas a la interrogante, destacando el uso del cubrebocas, esto podría explicarse por la continua recomendación de los medios de comunicación sobre su uso.

Tabla 6. Resultados obtenidos en la pregunta número tres.

¿Sabes cómo evitar que el coronavirus entre a tu cuerpo?		
Opciones	Cantidad	Porcentaje
Lavando mis manos constantemente	70	27.13%
Sin dormir	0	0.00%
Manteniendo distancia con las demás personas	68	26.36%
Usando cubrebocas	75	29.07%
Comiendo saludable	45	17.44%
Jugando en la calle	0	0.00%

Con respecto a la pregunta 7, existe una correlación a la pregunta 3, sobre el uso del cubrebocas, puesto que el 100% de los participantes conoce los beneficios que conlleva usarlo.

Tabla 7. Resultados obtenidos en la pregunta número cuatro.

¿Sabes porque debemos usar cubreboecas?		
Opciones	Cantidad	Porcentaje
Si	77	100.00%
No	0	0.00%

En el caso de la pregunta 8, resalta que más del 50% de los participantes utiliza cubrebocas desechables, mientras que el 21.79% usa uno reutilizable. Por otro lado, el 11.54% de los participantes opta por guardarla independientemente si el cubrebocas es de tela o desechable.

Tabla 8. Resultados obtenidos en la pregunta número cinco.

¿Qué haces con tu cubrebocas después de utilizarlo?		
Opciones	Cantidad	Porcentaje
Lavarlo	17	21.79%
Tirarlo a la basura	52	66.67%
Guardarlo	9	11.54%
Tirarlo a la calle	0	0.00%

Sobre el estado emocional, analizado en la pregunta 9, se pudo evidenciar que el 58.44% se hallan preocupados. Resalta el hecho de que una cantidad poco significativa presenta emociones extremas frente a la pandemia, esto puede deberse al prolongado tiempo de contingencia, lo que ha incrementado la adaptación de los participantes a la nueva normalidad.

Tabla 9. Resultados obtenidos en la pregunta número seis.

¿Te has sentido o te sientes preocupado por el coronavirus?		
Opciones	Cantidad	Porcentaje
Muy preocupado	7	9.09%
Preocupado	45	58.44%
Normal	17	22.08%
Un poco preocupado	8	10.39%
Nada preocupado	0	0.00%

Fuente: elaboración propia.

Acerca de los hábitos alimenticios, como se puede ver en la tabla 10, todos los participantes comen más de 3 veces al día.

Tabla 10. Resultados obtenidos en la pregunta número siete.

¿Cuántas veces al día comes?		
Opciones	Cantidad	Porcentaje
1	0	0.00%
2	0	0.00%
3	42	56.00%
4	15	20.00%
5	18	24.00%

Complementando la pregunta 11, se formuló la pregunta 8, donde el 42.67% de los participantes afirmó que “Muchas veces” se compran los alimentos que son del agrado de los participantes, sin embargo, esto no garantiza el valor nutricional de los mismos.

Tabla 11. Resultados obtenidos en la pregunta número ocho.

¿En mi casa compran todos los alimentos que me gustan?		
Opciones	Cantidad	Porcentaje
Nunca	1	1.33%
Pocas veces	2	2.67%
A veces	6	8.00%
Muchas veces	32	42.67%
Siempre	34	45.33%

De acuerdo a los resultados de la pregunta 12, aproximadamente el 25% dijo que por lo menos “a veces” se queda con hambre en algún momento del día, mientras que el 74.32% consideró no quedarse con hambre.

Tabla 12. Resultados obtenidos en la pregunta número nueve.

¿Me he quedado con hambre en algún momento del día?		
Opciones	Cantidad	Porcentaje
Si	4	5.41%
A veces	15	20.27%
No	55	74.32%

5.3 Cuento

Tal como se mencionó anteriormente una de las herramientas de educación ambiental que se consideraron importantes para fomentar el aprendizaje sobre el Covid-19, así como de las recomendaciones para el regreso a clases y la importancia de la alimentación, fue la realización de un cuento y la implementación de actividades complementarias, las cuales se realizaron mediante animaciones creadas en el software Autodesk Sketchbook 5.1.0, cada una de ellas se enfocaron en temas particulares y de vital importancia para los niños, como resultado de ello se obtuvieron los recursos tal como se muestra en la figura 4. El título del

cuento es “Un virus de otro mundo” protagonizado por Marcelino, un ser de otro planeta que a lo largo del cuento descubre datos interesantes sobre el coronavirus y nos enseña lecciones sobre cómo enfrentarlo, de tal forma que los niños podrán identificarse con él y juntos irán adquiriendo más conocimiento y buenas prácticas para enfrentar la actual pandemia.



Figura 4. Portada del cuento “Un virus de otro mundo”

El primer capítulo titulado “Descubriendo el coronavirus” invita a los niños a hacer una reflexión sobre cómo es y qué es el coronavirus, así como las fuentes de contagio a las cuales podemos estar expuestos. Este capítulo es de vital interés para introducir a los niños a lo que está pasando en la vida real, ya que muchos de ellos se pueden notar preocupados por no entender qué es lo que está pasando. Se ha plasmado una historia en la cual Marcialino al igual que muchos niños se siente preocupado al llegar a la tierra y ver que no hay más personas en las calles, que las escuelas están cerradas y que todo de repente cambió, por lo que una de sus amigas llamada Valentina le empieza a comentar sobre la situación que estamos viviendo y la importancia de seguir las medidas adecuadas para cuidar nuestra salud tal como se muestra en la figura 5. Posterior al capítulo se ha realizado una actividad complementaria la cual tiene como propósito que los niños reconozcan al coronavirus pero ahora por medio del dibujo, de tal forma que se planea fomentar la creatividad de cada uno de ellos y reforzar lo aprendido en él, dicha actividad está conformada por la utilización de un tubo de papel reciclable con el cual ellos podrán hacer un sello con la forma del coronavirus y posteriormente darle forma de acuerdo a como lo recuerdan en el (Figura 6).

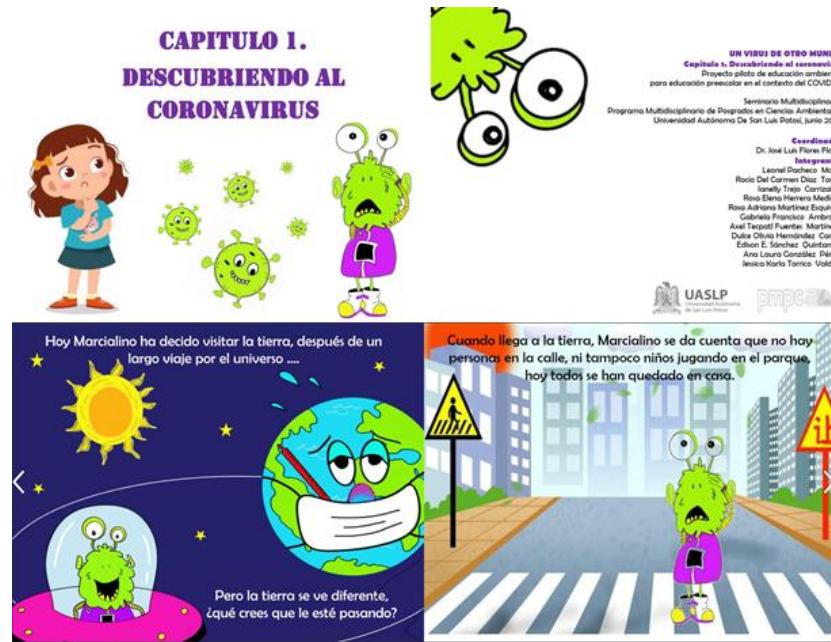


Figura 5. Capítulo 1. “Descubriendo el Coronavirus”



Figura 6. Actividad complementaria 1 “Descubriendo el coronavirus”

El segundo capítulo del cuento es titulado “Mascara espacial contra el coronavirus” tal como se muestra en la figura 7. Este capítulo tiene por objetivo ayudar en la parte de prevención de contagios emitido por la secretaría de salud para el regreso a clases, por lo que los niños podrán reconocer la importancia del uso de cubrebocas junto con Marcelino, al finalizar los niños podrán entender que el cubrebocas es un objeto de uso personal para cuando se llegue

al regreso a clases sea más sencillo mantener las medidas de salud indicadas. Aunado a lo anterior al finalizar el capítulo se realizó una actividad complementaria (Figura 8) la cual tiene por objetivo el diseño de un sujetador de cubrebocas, con el propósito de despertar la creatividad a los niños y además generar un objeto que sea capaz de ayudar a que los niños no pierdan su cubrebocas cuando estén fuera de casa.



Figura 7. Capítulo 2 “Máscara espacial contra el Coronavirus”.



Figura 8. Actividad complementaria 2 “Máscara espacial y campo de fuera contra el coronavirus”

El tercer capítulo del cuento es titulado “Fórmula galáctica para unas manos limpias” tal como se muestra en la figura 9. Este capítulo del cuento tiene como propósito promover prácticas de prevención para contraer la enfermedad, desde los inicios de la pandemia una de las medidas recomendadas para evitar los contagios fue la de lavar las manos contantemente antes de ingerir algún alimento, antes de dormir, después de tocar alguna superficie fuera de casa, etc. Razón por la cual en este capítulo se aborda este tema de manera que los niños puedan interpretar la importancia del lavado de manos, la historia es contada a través de Marcelino donde este después de jugar nota que sus manos están de un color extraño, posteriormente Valentina explica a su amigo como es el proceso de lavar las manos y porque es tan importante. Aunado al capítulo se realizó una actividad complementaria (figura 10) la cual tiene como propósito que los niños completen una canción con una duración aproximada de 40 a 60 s y a la par muestra imágenes de cómo es la correcta limpieza de las manos.



Figura 9. Capítulo 3 “Formula galáctica para unas manos limpias”.

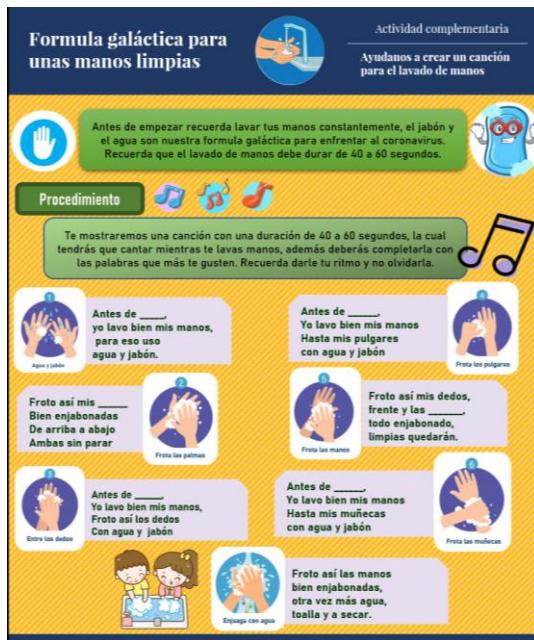


Figura 10. Actividad complementaria 3 “Formula galáctica para unas manos limpias”

El capítulo 4 titulado “Héroes en un universo microscópico” (Figura 11), resultó del taller participativo que se realizó en conjunto con educadoras de un jardín de niños, debido al interés de ellos por reforzar los temas sobre la alimentación saludables durante la pandemia, razón por la cual en este capítulo se muestra la importancia de consumir alimentos saludables para mantenerse fuertes y sanos frente al coronavirus, la historia fluye alrededor de Marcelino quien enferma a causa de coronavirus por lo que valentina decide llevarlo con una doctora para curar a su mejor amigo, durante la valoración de Marcelino la doctora les explica la importancia de la comida dentro de nuestro cuerpo, explica la función de algunas frutas y verduras que benefician a contra restar la enfermedad. Por lo que al finalizar la historia los niños adquirirán una visión sobre la importancia de la alimentación en la actualidad. Aunado a lo anterior se realizó una actividad complementaria (Figura 12) la cual tiene como propósito que los niños exploren entre los alimentos que se consideran saludables y que ayudan a mantenerlos fuertes mediante el plato del buen comer, donde ellos realizaran su propio platillo saludable que incluso lo pueden recrear y consumir después de realizar la actividad.



Figura 11. Capítulo 4 “Héroes en un universo microscópico”.

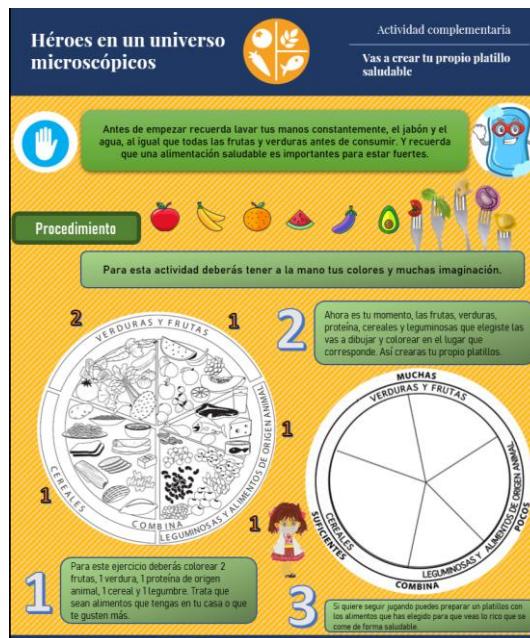


Figura 12. Actividad complementaria 4 “Héroes es un universo microscópico”.

Una vez finalizados los capítulos del cuento, el propósito en primera instancia era crear una prueba piloto para observar si los niños entendían el propósito de cada capítulo, sin embargo, este cuento formó parte de actividades extraordinarias vacacionales dentro del comité participativo de salud escolar, integrado por padres de familia, docentes y alumnos. Cuyo objetivo es reforzar las prácticas de prevención ante el Covid-19 para comenzar a integrar a los niños a un posible regreso a clases. La respuesta obtenida por parte de los padres de

familia fue positiva ya que estos han ido implementando las actividades a sus hijos mostrando algunas evidencias donde se puede observar que los niños disfrutan tanto de las lecturas como de las actividades complementarias. Por lo que este material puede implementarse o utilizarse como un recurso libre para introducir a los niños a temas de relevancia actual y que pueden ser de utilidad para el desarrollo integral de su educación. Además, este tipo de herramientas puede replicarse con otros temas relevantes de educación ambiental como lo son la contaminación atmosférica, el cuidado del agua y energía entre otros.

El cuento completo que se obtuvo como resultado puede verse ingresando a los siguientes links:

- https://issuu.com/rosaelenaherreramedina/docs/un_virus_de_otro_mundo_capitulo1
- https://issuu.com/rosaelenaherreramedina/docs/un_virus_de_otro_mundo_capitulo2
- https://issuu.com/rosaelenaherreramedina/docs/un_virus_de_otro_mundo_capitulo3
- https://issuu.com/rosaelenaherreramedina/docs/un_virus_de_otro_mundo_capitulo4

5.4 Video

Respecto a la estrategia educativa del video, se obtuvo como resultado un material audiovisual cuyo contenido se divide en tres partes principales:

1. Breve explicación sobre el coronavirus del COVID-19:

En la primera sección del video podremos encontrar una breve explicación sobre el coronavirus de COVID-19, donde únicamente se le explica a la audiencia que este organismo tiene un tamaño muy pequeño que es imposible de ver pero que es capaz de enfermar a la población y transmitirse fácilmente, por lo que es necesario tomar las medidas de higiene adecuadas (figura 13). Las recomendaciones utilizadas para esta sección se basaron en el material publicado por la UNICEF (2020): “cuentos infantiles para hablar de COVID-19 con los niños”, donde se aborda el problema de la pandemia enfocado a niños.



Figura 13. Representación del coronavirus y las medidas de higiene

2. Ventajas de una buena alimentación

En la segunda sección se explica que es necesario una buena alimentación para fortalecer el sistema inmunológico para mantenerse saludable y así prevenir enfermarse (figura 14).



Figura 14. Ventajas de una alimentación adecuada

3. Consejos para mantener una alimentación variada y nutritiva

En la sección final, se muestran algunos consejos para mantener una alimentación saludable, basado en las recomendaciones hechas por la FAO (2012) en el “manual de la alimentación escolar saludable”, donde se menciona el tipo de alimentos diarios que deben consumir los niños en edad preescolar, así como otros consejos para mantenerse sano:

- Comer al menos 2 frutas y 2 verduras al día
- Tomar 2 vasos de leche, yogur o queso.
- Comer proteína 4 veces a la semana
- Comer legumbres y cereales en los desayunos y cenas
- Evitar los azucares

- Comer de 4 a 6 veces al día
- Realizar ejercicios físicos diarios



Figura 15. Consejos para mantenerse saludable

El video completo que se obtuvo como resultado puede verse ingresando al siguiente link:
https://uaslpedu-my.sharepoint.com/:v/g/personal/a332885_alumnos_uaslp_mx/EYmg0FYixdMqNy8mEj8CPgBOP15pbOnT_2Jwt95kSR5gQ?e=aRGZVM

6. Conclusiones

El equipo de talento humano generó un proyecto de educación ambiental en la era del Covid-19 con un enfoque multidisciplinario, considerando que la educación ambiental es indispensable para generar procesos de cambio en los niños de edad preescolar. Para realizar los trabajos se consideró al conjunto de los integrantes del sistema del jardín de niños “Zita Basich Leija”, entre los que se encontraban directivos, docentes, padres de familia y niños, permitiendo contribuir con los aprendizajes esperados enmarcados la era del Covid-19 que se está viviendo actualmente.

Se generaron productos como contribución a la comunidad educativa del área preescolar para el regreso a clases y éstos pueden ser distribuidos y utilizados por escuelas urbanas del mismo nivel educativo.

Este proyecto puede servir como guía para el desarrollo de otros tópicos importantes para que los niños conozcan el impacto que genera la huella de carbono, el cuidado del agua, la contaminación atmosférica y otros temas de relevancia en la disminución o prevención de ésta y futuras pandemias.

La encuesta como estrategia educativa de conocimiento previo mediante las preguntas interactivas, se consiguió identificar los significados que los niños les dan a los temas cuestionados y obtener información detallada que los niños no tenían identificada. Este conocimiento previo sirvió para poder generar las siguientes estrategias educativas como el video y el cuento.

Respecto al video elaborado, se obtuvieron buenos resultados durante su aplicación, ya que fue entretenido a la vez que educativo para la audiencia, por lo que la presentación de información a través de este tipo de medios audiovisuales representa una herramienta muy útil de enseñanza enfocada en niños de edad preescolar.

El cuento como estrategia educativa de evidencia de aprendizaje, en las actividades incluidas al final de cada capítulo ayudaron a reafirmar los conocimientos previos y los adquiridos en el video, como la prevención de contagio y el fortalecimiento del sistema inmunológico.

Al observar los resultados obtenidos del presente proyecto “Tópicos de educación ambiental en la era post covid-19: con un enfoque multidisciplinario”, nos dimos cuenta de que es de vital importancia utilizar herramientas que generen cambios en los patrones de pensamiento y conducta que beneficien a los individuos y a nuestro planeta. Por lo tanto, proponemos la Educación Ambiental como una herramienta que contribuye a la promoción de valores y nuevas formas de pensar para tener un equilibrio en la naturaleza, sociedad y economía. Trabajando en conjunto con un equipo multidisciplinario e interdisciplinario integrado por expertos en las diferentes áreas del conocimiento.

Este proyecto fue un ejercicio de aprendizaje, por lo que consideramos que puede tener errores. Sin embargo, como equipo quedamos satisfechos pues aprendimos de esta experiencia multidisciplinaria.

Invitamos a los expertos de las esferas de salud, economía, bienestar social, ambiente y educación, del ámbito académico, a analizar la evidencia y los puntos de vista que aquí se presentan y a evaluar la implementación de estrategias adaptadas a las especificidades del Jardín de niños “Zita Basich Leija”, con miras a promover la aplicación de proyectos de Educación Ambiental en otras instituciones educativas en los escenarios post Covid-19.

7. Agradecimientos

A la M. en C. Luz María Nieto Caraveo (Profesora Jubilada de la UASLP), por sus consejos y asesoría generosas en el arranque del Proyecto. También a directivos y todo el personal docente del Jardín de Niños “Zita Basich Leija”, así como a los niños y los padres de familia del ciclo escolar 2020-2021, que generosa y entusiastamente colaboraron para el logro de este proyecto. Gracias!!

8. Anexos

Como anexos se adjuntan los documentos referentes a la entrevista aplicada, el cuento completo y el video, que se alojó en la plataforma de trabajo Teams y se puede acceder a ella, para darle el destino que se considere adecuado.

9. Referencias

- SEP (2018). Secretaría de educación pública. Aprendizajes claves para la educación integral. https://www.planypogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/APRENDIZAJES_CLAVE_PA_RA_LA_EDUCACION_INTEGRAL.pdf
- UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005-2014. Educación para el Desarrollo Sostenible. Examen por los expertos de los procesos y el aprendizaje.
- Cascella M, Rajnik M, Cuomo A, Dulebohn SC, Di Napoli R. Features, Evaluation and Treatment Coronavirus (COVID-19). En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 [citado el 3 de abril de 2020]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. 2010. Dimensiones de la seguridad alimentaria: evaluación estratégica de nutrición y abasto. México, DF. CONEVAL. Pp. 12-30
- Díaz-Bravo, Laura; Torruco-García, Uri; Martínez-Hernández, Mildred; Varela-Ruiz, Margarita La entrevista, recurso flexible y dinámico Investigación en Educación Médica, vol. 2, núm. 7, julio-septiembre, 2013, pp. 162-167 Universidad Nacional Autónoma de México Distrito Federal, México. <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf>
- OMS. Noticias ONU. Los 13 desafíos de la salud mundial en esta década [Internet]. Ginebra: OMS; 13 enero 2020 [Citado 31/01/2020]. Disponible en: Disponible en: <https://news.un.org/es/search/Los%2013%20desaf%C3%A1dos%20de%20la%20salud%20mundial%20en%20esta%20d%C3%A9cada> [Links]
- OMS. Noticias ONU. Retos de salud urgentes para la próxima década [Internet]. Ginebra: OMS; 13 enero 2020 [Citado 31/01/2020]. Disponible en: Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2020/01/1467872> [Links]
- Lake MA. What we know so far: COVID-19 current clinical knowledge and research. Clin Med Lond Engl. 2020;20(2):124–7.
- A.L. Phelan, R. Katz, L.O. Gostin. The Novel Coronavirus Originating in Wuhan China: Challenges for Global Health Governance JAMA., 323 (2020), pp. 709-710,
- Venero-Fernández, S. J., Gómez, M. M., Luna, L. C., de Armas Águila, Y., Medina, R. S., González, D. R. P., ... & Canga, J. R. V. (2021). Características epidemiológicas de la COVID-19 en La Habana, epicentro de Cuba. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 58.
- Chan JF, Yuan S, Kok KH, To KK, Chu H, Yang J, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to- person transmission: a study of a family cluster. Lancet. 2020 [acceso 03/06/2020];395(10223):514-23. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31986261/>
- Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, Zhou L, Tong Y, et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. N Engl J Med. 2020 [acceso 03/06/2020];382(13):1199-207. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa2001316> 5.

- Wang J, Tang K, Feng K, Lv W. High temperature and high humidity reduce the transmission of COVID -19. Medicine Health. 2020 [acceso 03/06/2020];(3). Disponible en: <https://www.saudi24news.com/2020/03/high-temperature-and-humidity-slows-the-spread-of-corona-but-3.html>
- Lüers J-C, Klußmann JP, Guntinas-Lichius O. [The Covid-19 pandemic and otolaryngology: What it comes down to?]. Laryngorhinootologie. 2020;4.
- Rodríguez-Morales AJ, Cardona-Ospina JA, Gutiérrez-Ocampo E, Villamizar-Peña R, Holguin-Rivera Y, Escalera-Antezana JP, et al. Clinical, laboratory and imaging features of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. Travel Med Infect Dis. 13 de marzo de 2020;101623.
- Melissa Jenco-APPNews. Los casos pediátricos de COVID-19 superan el récord en una sola semana [Internet]. 2021. p. 1. Disponible en. <https://www.aappublications.org/news/2021/01/19/pediatric-covid-cases-weekly-record-011921>
- Situación Nacional por COVID-19 INFOGRAFÍA N°339 Inicio 29/02/2020- Corte 31/01/2021 08:00. MinistSalud Pública [Internet]. 2021;1–5. (citado 24 Febrero 2021) Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2021/01/INFOGRAFIA-NACIONALCOVID19-COE-NACIONAL-08h00-31012021.pdf>
- Pollán M, Pérez-Gómez B, Pastor-Barriuso R, Oteo J, Hernán MA, Pérez-Olmeda M, et al. Prevalence ofSARS-CoV-2 in Spain (ENE-COVID): a nationwide, population-based seroepidemiological study. Lancet.2020;396(10250):535–44.
- Deville, J, Song E, Oullette C. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Clinical manifestations and diagnosis in children - UpToDate [Internet]. Vol. 2019, UpToDate. 2020. p. 1–24. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/coronavirus-disease-2019-covid-19-clinical-manifestations-and-diagnosis-in-children?sectionName=CLINICAL>
- OMS. Noticias ONU. Retos de salud urgentes para la próxima década [Internet]. Ginebra: OMS; 13 enero 2020 [Citado 31/01/2020]. Disponible en: Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2020/01/1467872> [Links]
- Adhikari SP, Meng S, Wu Y-J, Mao Y-P, Ye R-X, Wang Q-Z, et al. Epidemiology, causes, clinical manifestation and diagnosis, prevention and control of coronavirus disease (COVID-19) during the early outbreak period: a scoping review. Infect Dis Poverty. el 17 de marzo de 2020;9(1):29.
- Garcia-Alamino, J. M. (2020). *Aspectos Epidemiológicos, Clínica Y Mecanismos De Control De La Pandemia Por Sars-Cov-2: Situación En España. Enfermería Clínica.* doi:10.1016/j.enfcli.2020.05.001
- Wang W, Tang J, Wei F. Updated understanding of the outbreak of 2020 novel coronavirus (2020-nCoV) in Wuhan, China. J Med Virol. 2020 [acceso 03/06/2020];92(4):441-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7167192/>
- Feng S, Shen C, Xia N, Song W, Fan M, Cowling BJ. Rational use of face masks in the COVID-19 pandemic. Lancet Respir Med. 2020, [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30134-X](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30134-X). S2213-2600(20)30134-X.
- FAO. 2011. Una introducción a los conceptos de seguridad alimentaria. Guía práctica. PP. 1
- Prem K, Liu Y, Russell TW, Kucharski AJ, Eggo RM, Davies N, et al. The effect of control strategies to reduce social mixing on outcomes of the COVID-19 epidemic in Wuhan, China: A modelling

study. Lancet Public Health. 2020;S2468-2667:30073---6, [http://dx.doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30073-6](http://dx.doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30073-6).

CDC. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. 2020 [citado el 3 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/index.html>

Kara, B. (2019). The Impact of Globalization on Cities. Journal of Contemporary Urban Affairs, 3(2), 108-113.

Luna Nemecio, J., & Tobón, S. (2021). Urbanización sustentable y resiliente ante el Covid-19: nuevos horizontes para la investigación de las ciudades. Revista Universidad y Sociedad, 13(1), 110-118.

Mesa, V., Franco, O., Gómez, C., & Abel, T. (2020). COVID-19: The forgotten priorities of the pandemic. Maturitas, 136, 38-41. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.04.004>

A. Peterman, A. Potts, M. O'Donnell, et al. Pandemics and violence against women and children. Washington, DC: Center for Global Development (2020) CGD Working Paper 528. (Consultado el 14/4/2020.) Disponible en: <https://www.cgdev.org/publication/pandemics-and-violence-against-women-and-children>

Altieri, M. A., Nicholls, C. I., & de Investigaciones Agroecológicas, C. L. (2020). La Agroecología en tiempos del COVID-19. *University of California, Berkeley. Centro Latinoamericano de Investigaciones Agroecológicas CELIA*, 1-6.

Márquez Delgado, D. L., Hernández Santoyo, A., Márquez Delgado, L. H., & Casas Vilardell, M. (2021). La educación ambiental: evolución conceptual y metodológica hacia los objetivos del desarrollo sostenible. Revista Universidad y Sociedad, 13(2), 301-310.

Rivera E. Palacios (2018). Aprendizaje de valores ambientales en los niños de preescolar: la huerta escolar como estrategia para la educación ambiental. Universidad de ciencias aplicadas y ambientales facultad de ciencias de la educación, Bogotá, d.c.

Hon KL, Leung CW, Cheng WT, Chan PK, Chu WC, Kwan YW, et al. Clinical presentations and outcome of severe acute respiratory syndrome in children. Lancet. 2003;361(9370): 1701-3. doi: 10.1016/s0140-6736(03)13364-8.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2020). Salud y economía: una convergencia necesaria para enfrentar el COVID-19 y retomar la senda hacia el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe. Informe Covid-19 CEPAL-OPS. Obtenido el 30 de junio del 2021 de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45840-salud-economia-convergencia-necesaria-enfrentar-covid-19-retomar-la-senda>.



UASLP

Universidad Autónoma
de San Luis Potosí

PROGRAMA MULTIDISCIPLINARIO DE
POSGRADO EN CIENCIAS
AMBIENTALES

EDUCACIÓN AMBIENTAL

1. Estimado padre o madre de familia

Está invitado a participar en nuestra encuesta. En esta encuesta, se le pedirá que ayude a su hijo o hija a contestar algunas preguntas para que conozcamos un poco más el conocimiento en algunos temas básicos de salud y alimentación relacionados con el COVID-19. Le tomará aproximadamente 5 minutos completar el cuestionario.

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Sin embargo, si no se siente cómodo respondiendo alguna pregunta, puede retirarse de la encuesta en cualquier momento. Es muy importante para nosotros conocer sus opiniones.

Las respuestas de su encuesta serán estrictamente confidenciales y los datos de esta investigación se informarán solo en forma agregada. Su información será codificada y permanecerá confidencial. Si tiene preguntas en cualquier momento sobre la encuesta o los procedimientos, puede comunicarse con Olivia Hernández al correo electrónico A332883@uaslp.mx

Muchas gracias por su tiempo y apoyo.

Comience con la encuesta ahora haciendo clic en el botón **Continuar** a continuación.

2. ¿SABES POR QUÉ MUCHA GENTE ESTÁ HABLANDO DE ALGO QUE SE LLAMA CORONAVIRUS?

Ninguna respuesta es correcta o incorrecta.



SI



NO

3.

¿SABES COMO PUEDE ENTRAR EL CORONAVIRUS A TU CUERPO?

Selecciona una o varias imágenes



EN LAS GOTITAS DE SALIVA QUE SALTAN CUANDO
HABLAMOS, TOSEMOS O ESTORNUDAMOS



SE QUEDA ESPERANDO SOBRE UNA MESA O MUEBLE
QUE ALGUIEN CON EL VIRUS TOCÓ, Y SE SUBE EN LA
SIGUIENTE PERSONA QUE TOQUE ESA MESA O MUEBLE



POR VER EN LA TELEVISIÓN A UNA PERSONA ENFERMA



POR COMER MUCHO HELADO

4.

¿SABES COMO EVITAR QUE EL CORONAVIRUS ENTRE A TU CUERPO?

Selecciona una o varias imágenes



LAVANDO MIS MANOS CONSTANTEMENTE



SIN DORMIR



MANTENIENDO DISTANCIA CON LAS DEMAS PERSONAS



USANDO CUBREBOCAS



COMIENDO SALUDABLE



JUGANDO EN LA CALLE

5. ¿SABES PORQUE DEBEMOS USAR CUBREBOCAS?

Ninguna respuesta es correcta o incorrecta



SI



NO

6.

¿QUÉ HACES CON TU CUBREBOCAS DESPUÉS DE UTILIZARLO?

Selecciona una imagen



LAVARLO



TIRARLO A LA BASURA



GUARDARLO



TIRARLO A LA CALLE

7.

¿TE HAS SENTIDO O TE SIENTES PREOCUPADO POR EL CORONAVIRUS?

Selecciona la carita que refleje mejor como te sientes



MUY PREOCUPADO



PREOCUPADO



NORMAL



UN POCO PREOCUPADO



NADA PREOCUPADO

8. ¿CUÁNTAS VECES AL DÍA COMES?

Muéstranos la cantidad con estrellas



9. ¿EN MI CASA COMPRAN TODOS LOS ALIMENTOS QUE ME GUSTAN?

Selecciona una carita



NUNCA



POCAS VECES



AVECES



MUCHAS VECES



SIEMPRE

10. ¿ME HE QUEDADO CON HAMBRE EN ALGUN MOMENTO DEL DIA?

SI

AVECES

NO

Selecciona una opción



Gracias por contestar :)

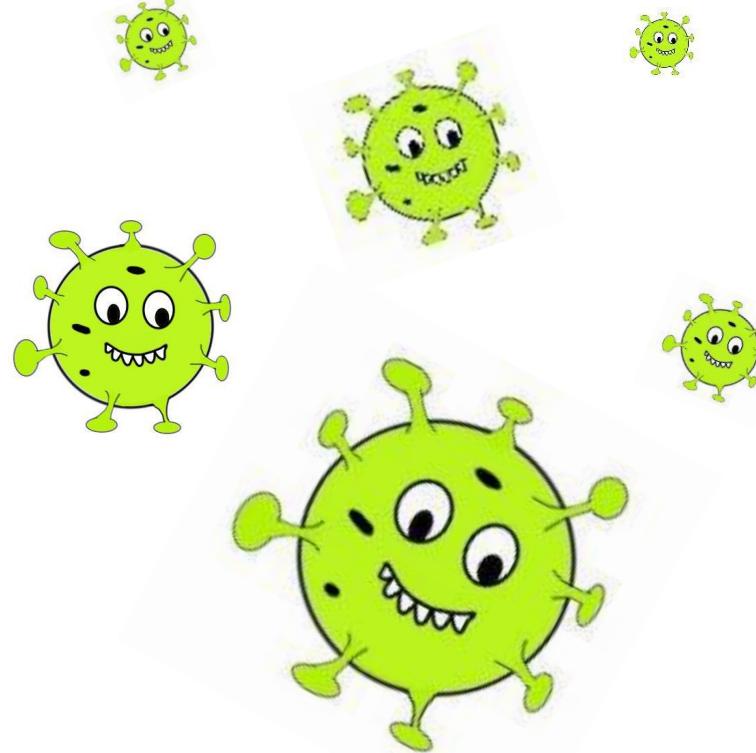
UN VIRUS DE OTRO MUNDO

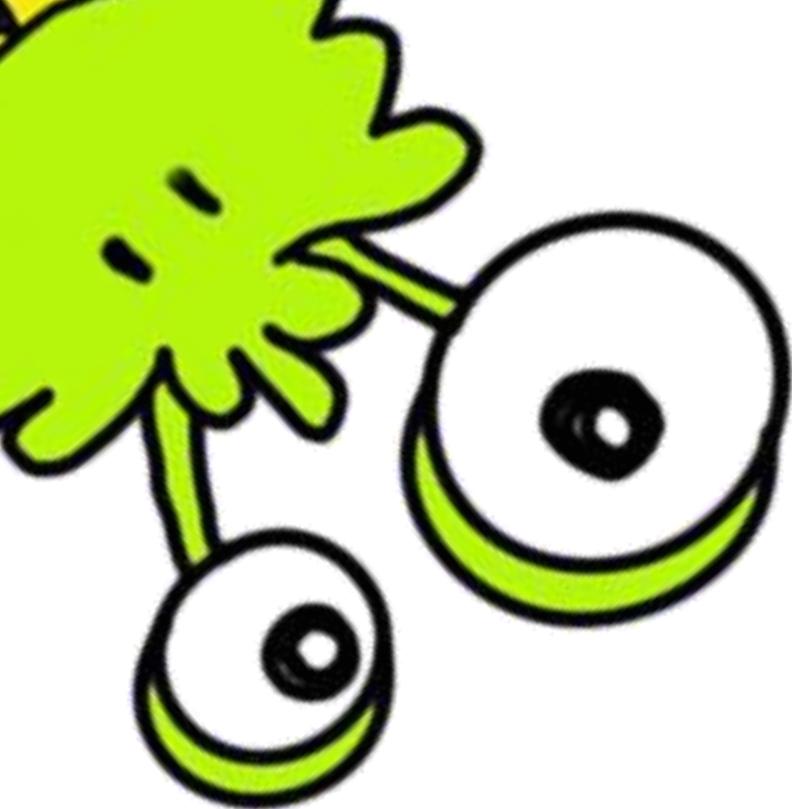


CAPITULO 1.

DESCUBRIENDO AL

CORONAVIRUS





UN VIRUS DE OTRO MUNDO

Capítulo 1. Descubriendo al coronavirus;

Proyecto piloto de educación ambiental
para educación preescolar en el contexto del COVID-19

Seminario Multidisciplinario

Programa Multidisciplinario de Posgrados en Ciencias Ambientales
Universidad Autónoma De San Luis Potosí, junio 2021.

Coordinador

Dr. José Luis Flores Flores

Integrantes

Leonel Pacheco Mafla

Rocío Del Carmen Díaz Torres

Ianelly Trejo Carrizalez

Rosa Elena Herrera Medina

Rosa Adriana Martínez Esquivel

Gabriela Francisco Ambrosio

Axel Tecpatl Fuentes Martínez

Dulce Olivia Hernández Cano

Edison E. Sánchez Quintanilla

Ana Laura González Pérez

Jessica Karla Torrico Valdez



UASLP

Universidad Autónoma
de San Luis Potosí

pmpca

Hoy Marcialino ha decidido visitar la tierra, después de un
largo viaje por el universo



Pero la tierra se ve diferente,
¿qué crees que le esté pasando?

Cuando llega a la tierra, Marcialino se da cuenta que no hay personas en la calle, ni tampoco niños jugando en el parque, hoy todos se han quedado en casa.



Entonces Marcialino decide ir a buscar a su amiga Valentina para preguntarle ¿qué está pasando?



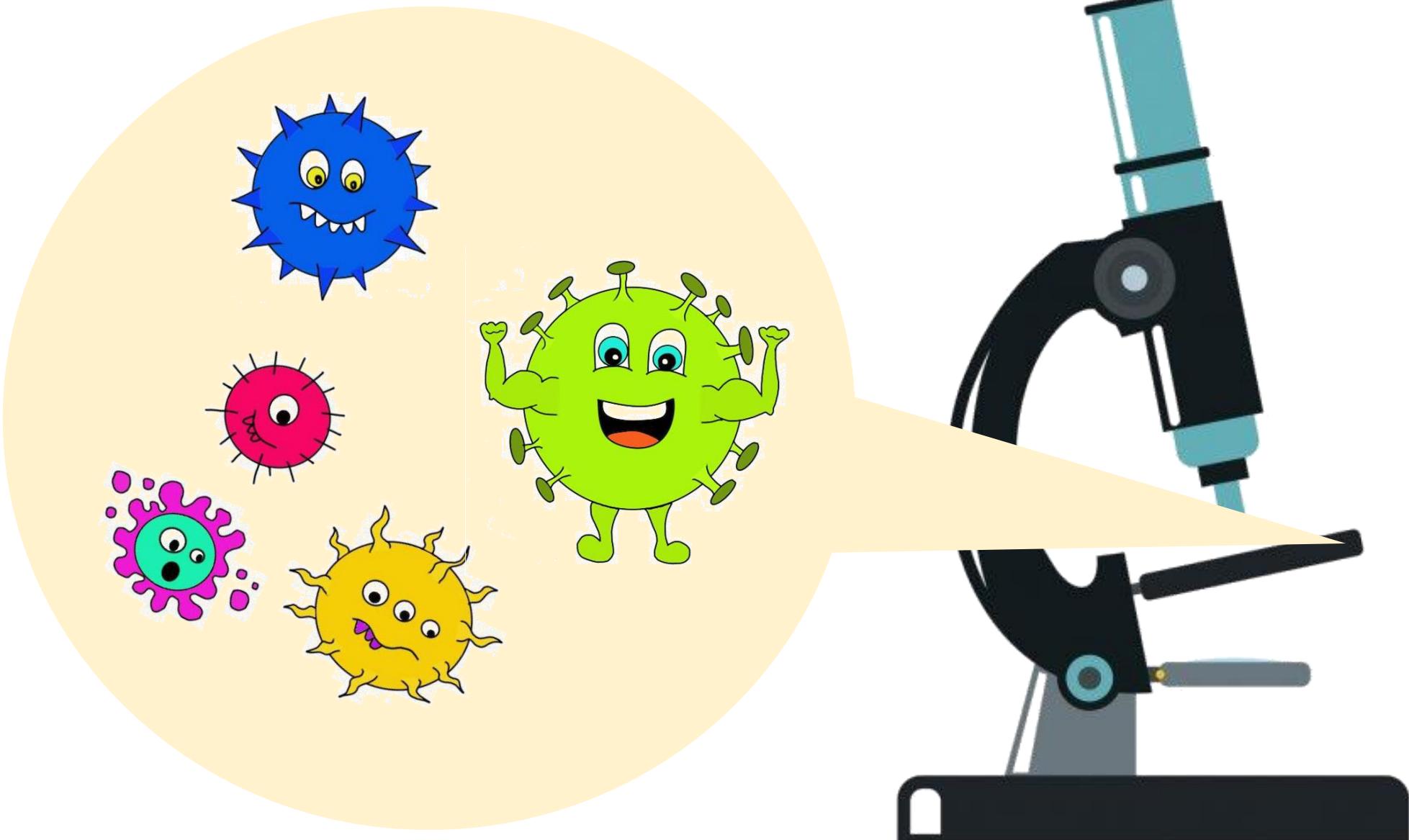
Valentina le dice que todas las personas se han quedado en casa y la escuela está cerrada debido al nuevo CORONAVIRUS.

Pero ¿qué es el **CORONAVIRUS?**, le pregunta Marcialiano.

Valentina le explica que son seres muy muy pequeños, diminutos, tan pequeños que nuestros ojos no los pueden ver.



Existen diferentes formas de virus que han estado a nuestro alrededor durante mucho tiempo, algunos de ellos causan resfriados ligeros, pero este nuevo coronavirus es muy fuerte y ha causado que muchas personas alrededor del mundo se enfermen.

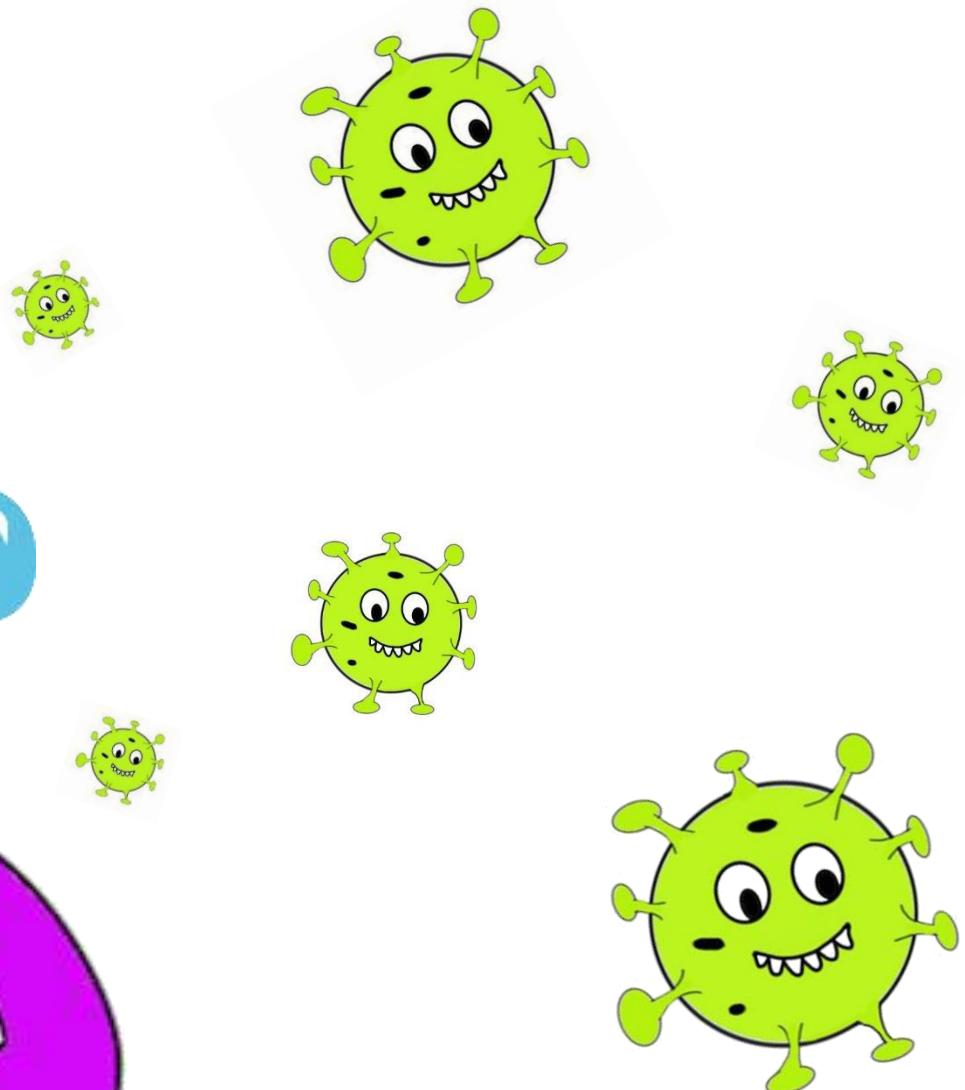


¡Al coronavirus le gusta mucho viajar!
Por lo que en poco tiempo visitó muchas partes del mundo.



Pero ¿cómo le hace para viajar de una persona a otra?,
pregunta Marcialino

El coronavirus puede viajar sobre las gotas de saliva que salen de nuestra boca mientras hablamos o tosemos.



También puede saltar de una mano a otra cuando nos saludamos o tocamos las mismas cosas.



Pero no debes preocuparte Marcialino, existen muchas personas como los médicos, enfermeras e investigadores que trabajan todos los días cuidando a las personas que se enferman y buscando una cura contra el coronavirus.



Por ahora nosotros debemos seguir siendo niños, jugar, aprender y pasar tiempo con nuestra familia.



Y si alguna vez vuelves a tener preguntas o quieres hablar, tu familia y tus maestros están aquí para ayudarte y escucharte.

¡Ninguna enfermedad podrá cambiar eso!

Descubriendo el coronavirus



Actividad complementaria

Te explicaremos como realizar un coronavirus con materiales reiclables.

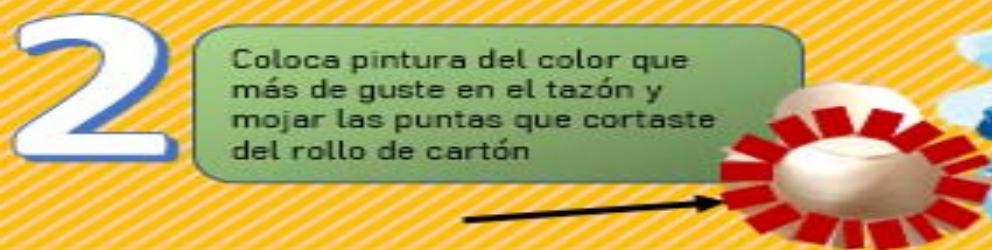


Antes de empezar recuerda lavar tus manos constantemente, el jabón y el agua son nuestros mejores aliados.



Procedimiento

Vamos a tomar el tubo de cartón y cortar con líneas rectas alrededor, las líneas serán de 1 cm de grosor hasta la mitad del tubo. Doblar cada corte como si fuera una flor.



Coloca pintura del color que más de guste en el tazón y mojar las puntas que cortaste del rollo de cartón

1

3

4

Antes de que la pintura seque, presionar las tiras de cartón con pintura sobre la hoja de papel como si fuera un sello.



Ahora dale forma a la figura, marcando bien los bordes, puedes dibujarle ojitos en su interior, boca y nariz el punto es que te diviertas.



Materiales

1. Lápiz
2. Tubo de cartón de papel
3. Pinturas de colores
4. Recipiente
5. Tijeras
6. Hoja de papel blanca

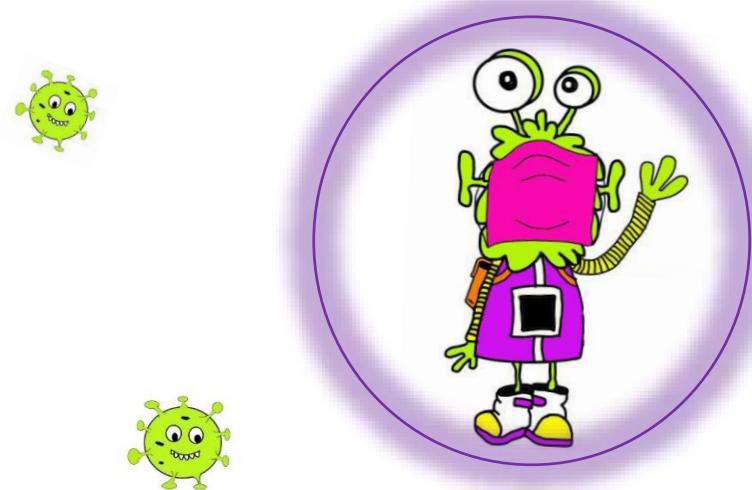
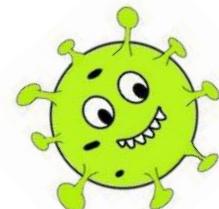
UN VIRUS DE OTRO MUNDO

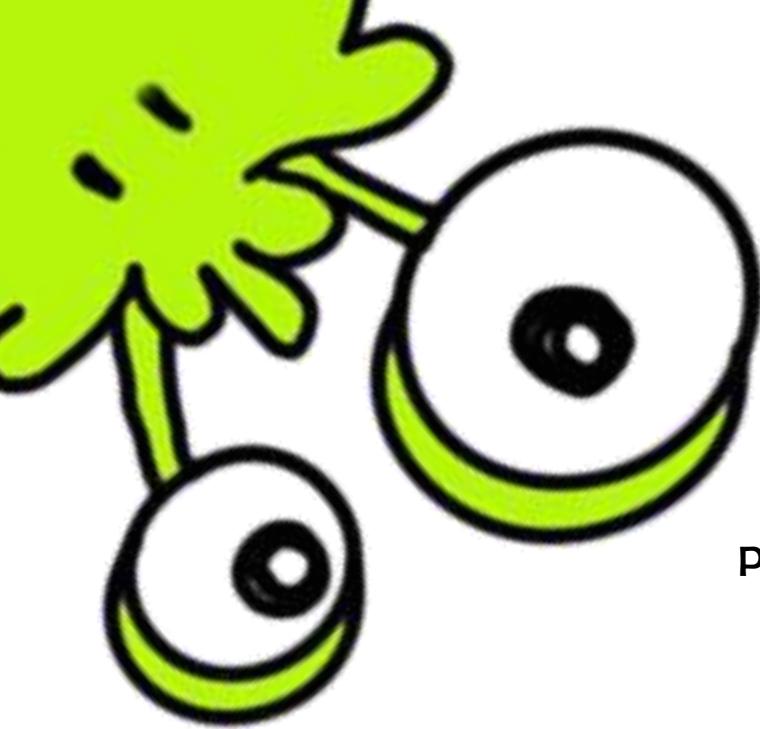




CAPITULO 2.

MÁSCARA ESPACIAL Y CAMPO DE FUERZA CONTRA EL CORONAVIRUS





UN VIRUS DE OTRO MUNDO

Capítulo 2. Máscara espacial y campo de fuerza contra el coronavirus

Proyecto piloto de educación ambiental
para educación preescolar en el contexto del COVID-19

Seminario Multidisciplinario

Programa Multidisciplinario de Posgrados en Ciencias Ambientales
Universidad Autónoma De San Luis Potosí, junio 2021.

Coordinador

Dr. José Luis Flores Flores

Integrantes

Leonel Pacheco Mafla

Rocío Del Carmen Díaz Torres

Ianelly Trejo Carrizalez

Rosa Elena Herrera Medina

Rosa Adriana Martínez Esquivel

Gabriela Francisco Ambrosio

Axel Tecpatl Fuentes Martínez

Dulce Olivia Hernández Cano

Edison E. Sánchez Quintanilla

Ana Laura González Pérez

Jessica Karla Torrico Valdez



UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí

pmpca

Era el primer día de regreso a la escuela, y Marcialino se sentía muy emocionado así que decidió ir a buscar a Valentina, pero él se sorprendió al ver que ella tenía un extraño disfraz.



¡Hola Valentina! qué haces con ese disfraz?, mejor quítatelo para que vengas conmigo a la escuela, dijo Marcialino.

¡Hola Marcialino! Este no es un disfraz, se llama cubre bocas y debemos usarlo para poder ir a la escuela.

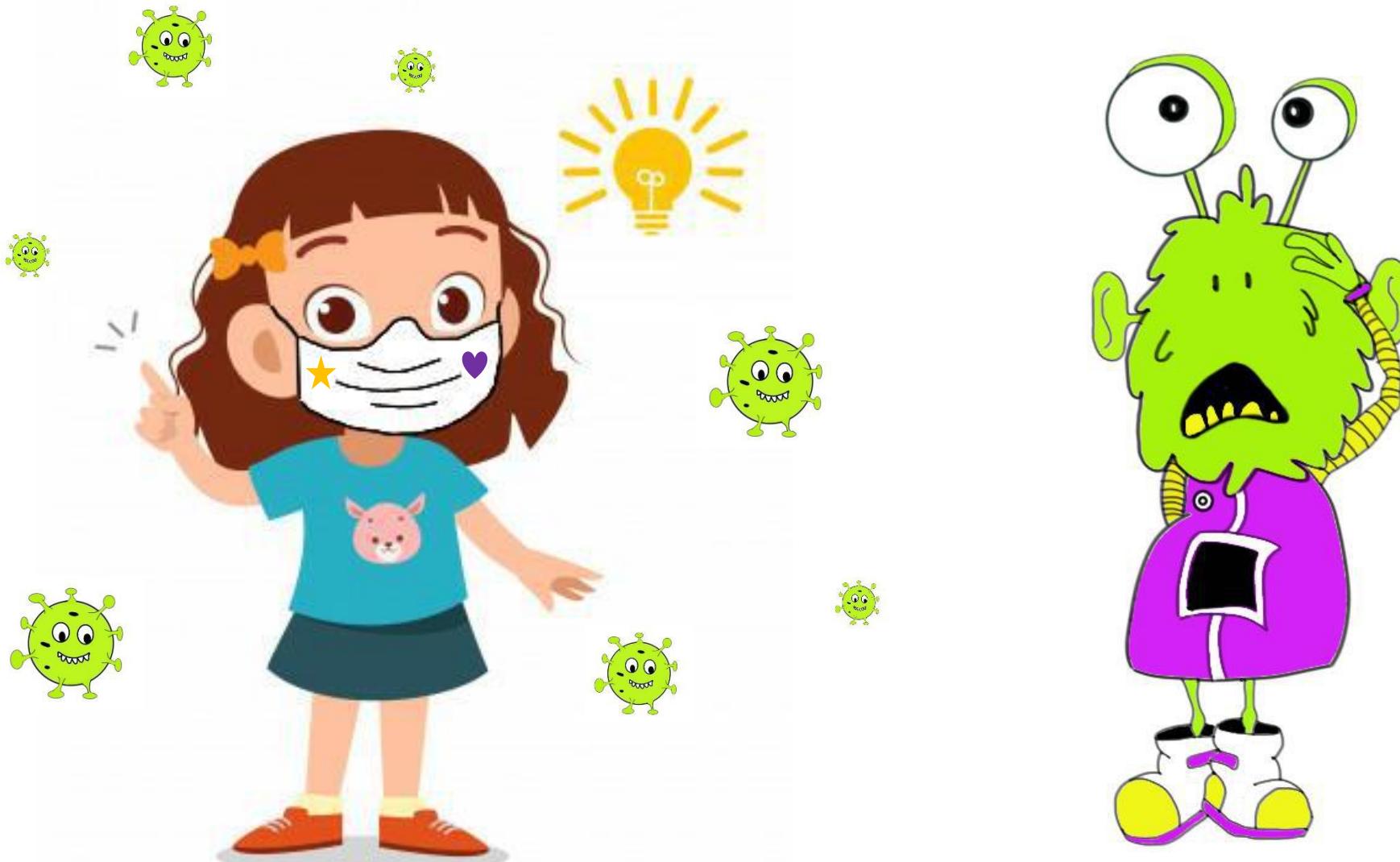
¿Y para qué sirve? pregunto Marcialino

Desde que llego la pandemia mi mamá me puso uno y me explico que sirve para no enfermarnos y ahora es necesario para poder ir a la escuela juntos. Ella me dijo que es parte de nuestra ropa y que debemos usarlo siempre cuando salgamos de casa.



Además, es muy importante que el cubre bocas cubra tu nariz y boca para evitar que el coronavirus entre a tu cuerpo.

¿Me lo prestas? Esta muy bonito con esos dibujos, le dijo Marcialino
¡No! dijo Valentina, el cubre bocas es solo de quien lo está usando y no se debe prestar. Tú deberías tener el tuyo, dile a tu mamá que te compre o que te haga uno.



Entonces mi mamá, ¿lo puede comprar? ¿Lo puede hacer?, pregunto Marcialino

- ¡Si, mira! hay cubrebocas de tela que son reutilizables, esto quiere decir que después de utilizarlos los podemos lavar para usarlo otra vez.



Existen también los cubrebocas
desechables que solo sirven por poco
tiempo y cuando ya no sirven debemos
tirarlo en el bote de basura y nunca,
pero nunca tirarlo a la calle.

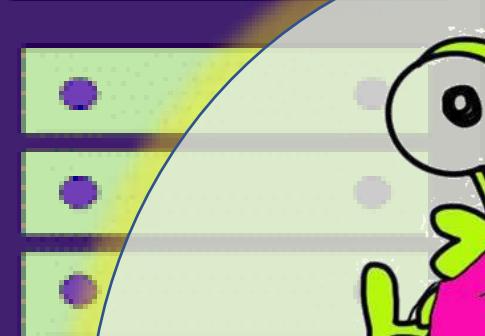




¡Ah ya entendí!, le voy a decir a mi mamá que quiero un cubrebocas como el tuyo para poder ir a la escuela juntos y no enfermarnos. ¡Pero no te vayas eh! dijo Marcialino.

Que te parece si yo te regalo uno para ir a la escuela hoy, dijo Valentina.

Ahora sí, listos para ir a la escuela.
¡Vamos rápido que llegaremos tarde!



Máscara espacial y campo de fuerza contra el Coronavirus



Actividad complementaria

Te explicaremos como realizar tu propio sujetador de cubrebocas



Antes de empezar recuerda que tu cubre bocas es solo tuyo y no debes prestarlo a otras personas. Es importante mantenerlo limpio y siempre contigo.



Materiales

1. Pasta o sopa comestible
2. Cordón o hilo resistente
3. Pinturas de diferentes colores y pinceles
4. Recipiente
5. Tijeras
6. Cubrebocas



3

Une cada una de las piezas de sopa a través del cordón como si fueran pequeñas cuentas

1

Con ayuda de los pinceles pinta cada una de las pastas de los colores que más prefieras y dejala secar dentro del recipiente.

4

Une los extremos del cordón a cada parte inferior del cubrebocas de forma que no se desate

2

Con ayuda de un adulto coloca el cordón o hilo elegido como un collar rodeando el cuello y cortalo de manera que cuelgue a la altura del pecho.



Y listo ahora puede traer siempre tu cubrebocas contigo

Procedimiento



UN VIRUS DE OTRO MUNDO





UN VIRUS DE OTRO MUNDO

Capítulo 3. Formula galáctica para unas manos limpias

Proyecto piloto de educación ambiental
para educación preescolar en el contexto del COVID-19

Seminario Multidisciplinario

Programa Multidisciplinario de Posgrados en Ciencias Ambientales
Universidad Autónoma De San Luis Potosí, junio 2021.

Coordinador

Dr. José Luis Flores Flores

Integrantes

Leonel Pacheco Mafla

Rocío Del Carmen Díaz Torres

Ianelly Trejo Carrizalez

Rosa Elena Herrera Medina

Rosa Adriana Martínez Esquivel

Gabriela Francisco Ambrosio

Axel Tecpatl Fuentes Martínez

Dulce Olivia Hernández Cano

Edison E. Sánchez Quintanilla

Ana Laura González Pérez

Jessica Karla Torrico Valdez



UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí

pmpca

CAPITULO 3.

FÓRMULA GALÁCTICA PARA UNAS MANOS LIMPIAS

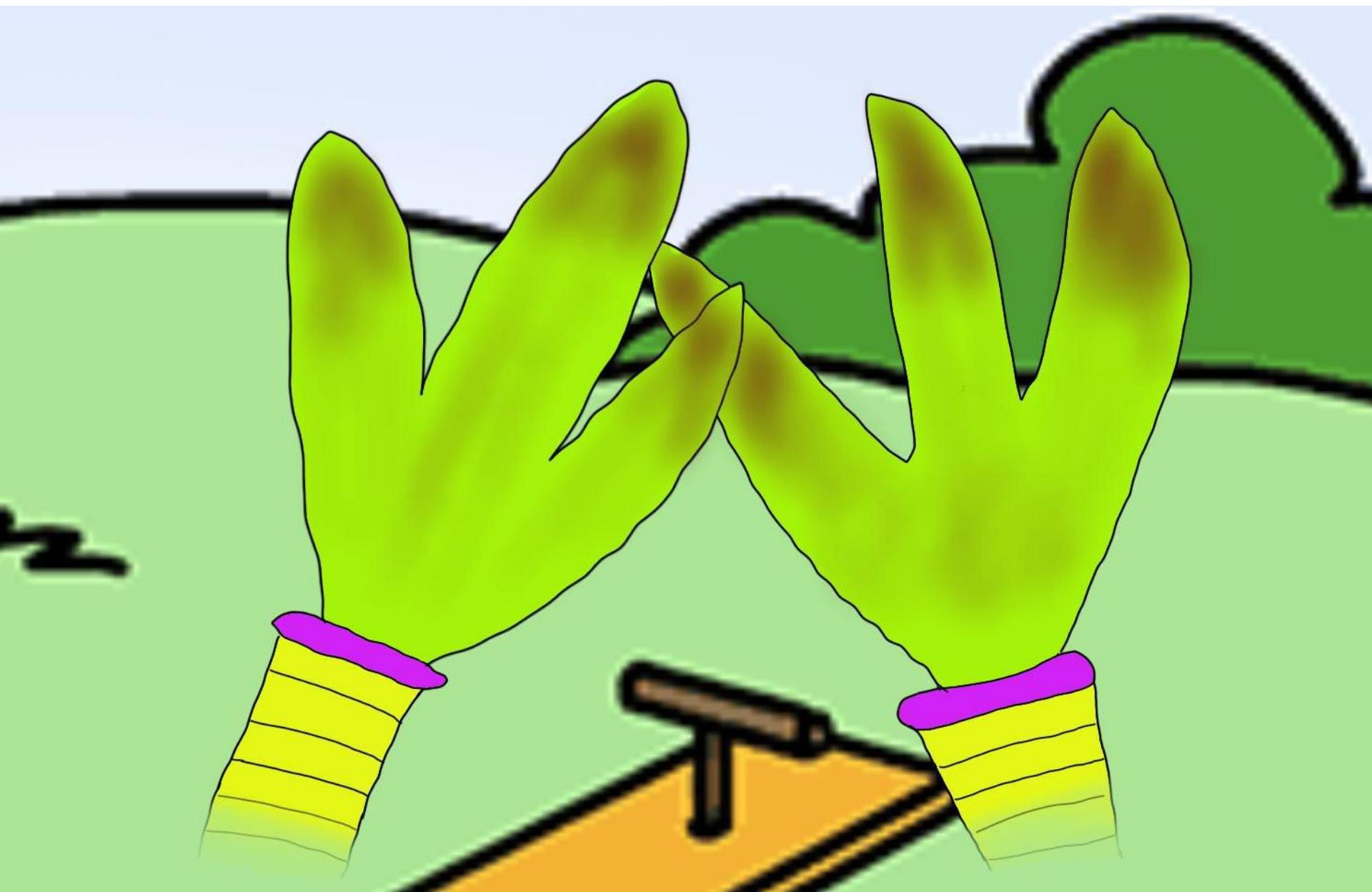


Era una tarde soleada y alegre. Marcialino y Valentina jugaron durante un largo tiempo en el parque. Se divirtieron mucho.



Valentina recordó a Marcialino que debían lavarse las manos para eliminar las bacterias y virus.

Pero Marcialino no sabía qué era lavarse las manos
y las traía muy sucias.



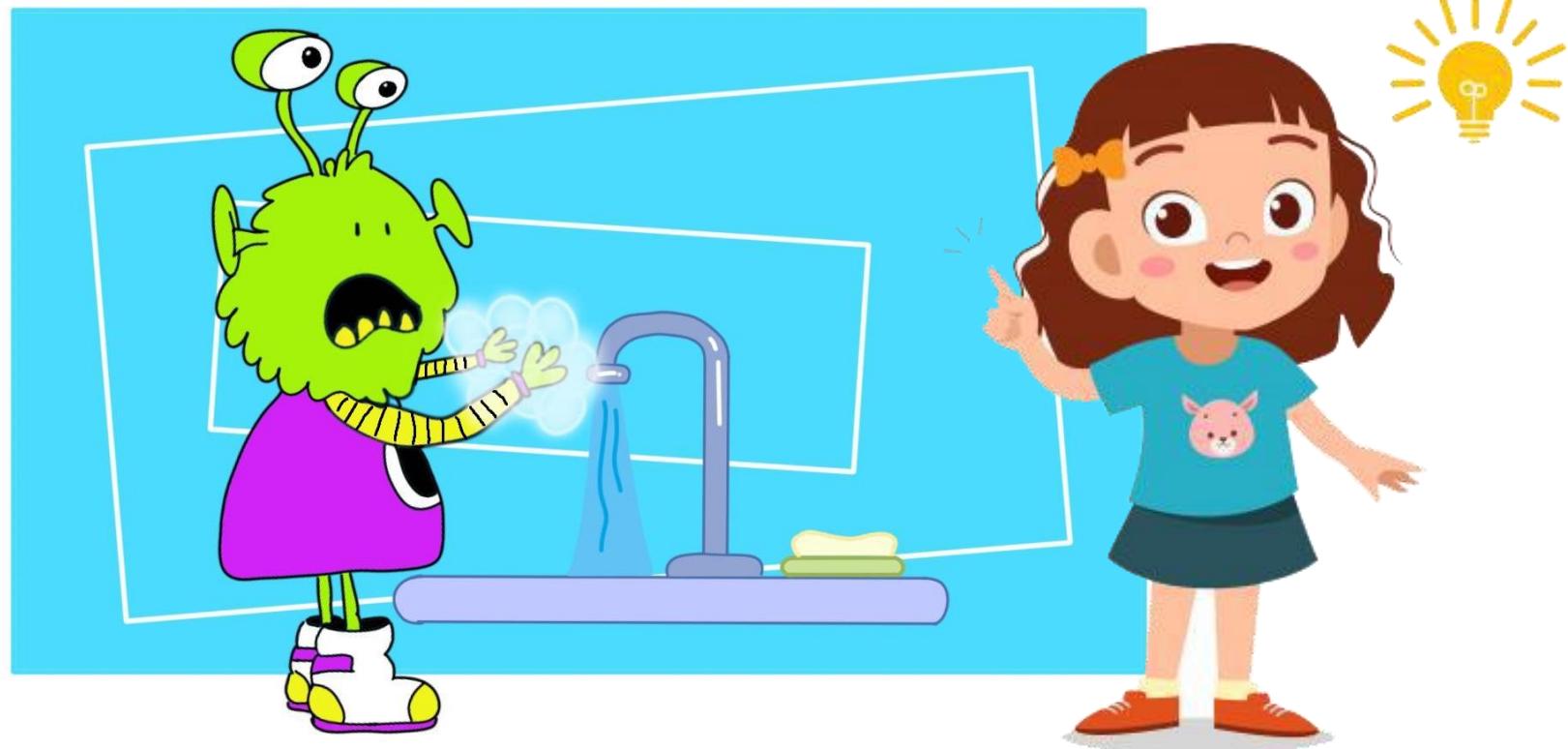
Valentina le explicó a Marcialino cómo debe lavarse las manos. Es muy sencillo y dura 1 minuto:

Humedeces tus manos con un poquito de agua.

Colocas jabón en tus manos por todos lados.

Frotas las manos hasta que haga espuma.

Por último las enjuagarlas con el agua necesaria, recuerda cerrar la llave mientras frotas tus manos para no desperdiciar agua.



Valentina recordó una canción que aprendió con sus amigos sobre el lavado de manos.

Le preguntó a Marcialino, ¿quieres aprenderla?



Entonces Marcialino y Valentina cantaron juntos su canción favorita en la galaxia.



¿ Te gustaría aprenderla también?

Formula galáctica para unas manos limpias



Actividad complementaria

Ayudanos a crear un canción para el lavado de manos



Antes de empezar recuerda lavar tus manos constantemente, el jabón y el agua son nuestra formula galáctica para enfrentar al coronavirus. Recuerda que el lavado de manos debe durar de 40 a 60 segundos.



Procedimiento



Te mostraremos una canción con una duración de 40 a 60 segundos, la cual tendrás que cantar mientras te lavas manos, además deberás completarla con las palabras que más te gusten. Recuerda darle tu ritmo y no olvidarla.



Antes de ____,
yo lavo bien mis manos,
para eso uso
agua y jabón.

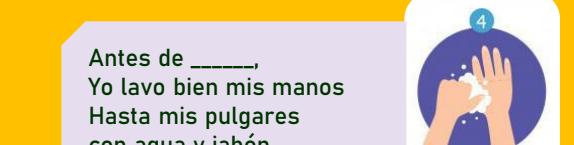
Froto así mis ____
Bien enjabonadas
De arriba a abajo
Ambas sin parar



Antes de ____,
Yo lavo bien mis manos,
Froto así los dedos
Con agua y jabón



Enjuaga con agua



Antes de ____,
Yo lavo bien mis manos
Hasta mis pulgares
con agua y jabón



Froto así mis dedos,
frente y las ____,
todo enjabonado,
limpias quedarán.



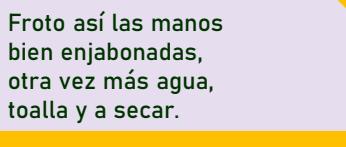
Frota los
pulgares



Antes de ____,
Yo lavo bien mis manos
Hasta mis muñecas
con agua y jabón



Frota las
muñecas



Froto así las manos
bien enjabonadas,
otra vez más agua,
toalla y a secar.

Estrategia educativa. Video

Consejos para una alimentación sencilla, asequible y saludable durante el brote de COVID-19

¡Hola amiguitos! Todos hemos escuchado hablar del Coronavirus. ¿qué es el coronavirus? Son unos organismos tan pequeñitos que pueden entrar fácilmente en el cuerpo y no los puedes ver, haciendo que las personas se enfermen y contagien a otros.

El virus se expandió en toooooodo el planeta y todos corrimos a refugiarnos a nuestra casa para evitar que el virus siga contagiando a otros niños, por eso fue necesario estar todo el día encerrados y con las medidas adecuadas de higiene.

Este virus ha ocasionado el contagio de muchas personas, los expertos dicen que cuando no te alimentas correctamente te enfermas más fácilmente debido a una mala nutrición, aumentando el riesgo de contagio y complicaciones ocasionadas por el coronavirus, por esto es fundamental una alimentación saludable que fortalezca el sistema inmunológico para que se mantengan sanos y fuertes.

Este asilamiento ha afectado la economía de las familias en México, y en ocasiones se dificulta la compra de alimentos saludables y esto es preocupante para la salud y nutrición de los niños.

A continuación, te presentamos algunos consejos para mantener una alimentación variada y nutritiva que favorecerá tu crecimiento y desarrollo.

- ✓ Come todos los días al menos dos frutas
- ✓ Come todos los días verduras porque tienen vitaminas
- ✓ Consume al día dos tazas de leche, yogur o queso para tener huesos y dientes sanos.
- ✓ Es saludable comer diferentes tipos de proteínas 4 veces a la semana
- ✓ Come legumbres y cereales en tus desayunos y cenas.
- ✓ De azucares y dulces debes controlar la cantidad y su consumo debe ser ocasional.

La mayoría de los niños deberían comer entre 4 y 6 veces al día.

Y para finalizar debes complementar la dieta con ejercicio físico.



Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Programa Multidisciplinario en Ciencias Ambientales

Seminario Multidisciplinario

Consecuencias en la producción agrícola durante la
pandemia por COVID-19 en el estado de San Luis Potosí,
desde una perspectiva socioambiental

Asesora

Dra. Donají Josefina González Mille

Presentan

Samuel Rodríguez	Isabel Jasso
Carlos Rebollosa	Luis Castillo
Berenice Balderas	Osmar Farías
Jaime Morales	Rita Byk
María José Rodríguez	Yazmin González
Aketzali Martínez	

CONTENIDO

RESUMEN

1. ANTECEDENTES

- I. Seguridad alimentaria
- II. La producción agrícola en México
- III. Los productores agrícolas en San Luis Potosí

2. PROBLEMÁTICA

- I. Problemática en la producción de alimentos
- II. La producción agrícola durante la pandemia SARS-CoV-2
- III. Logística en la producción agrícola durante la pandemia SARS-CoV-2.

3. JUSTIFICACIÓN

4. HIPÓTESIS

5. OBJETIVOS

6. METODOLOGÍA

7. RESULTADOS

- I. Efectos de la Pandemia SARS-CoV-2 en la producción de alimentos en México
- II. Panorama general sobre la producción agropecuaria de alimentos en en estado de San Luis Potosí
- III. Efectos de la Pandemia SARS-CoV-2 en productores agrícolas de San Luis Potosí
 - a. Producción
 - b. Comercialización y venta
 - c. Resultados basados en análisis sobre la percepción de impactos en la producción, comercialización y venta en productores agrícolas de San Luis Potosí en el período 2020-2021

8. CONCLUSIONES

9. ANEXOS

- I. Cuestionario a productores agrícolas de San Luis Potosí

10. REFERENCIAS

RESUMEN

La seguridad alimentaria en México se aborda desde sus cuatro pilares básicos: disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad de la oferta de alimentos. México es un país vulnerable, ya que enfrenta una remota situación en donde, a partir de la firma del TLCAN, el campo desafía retos sociales complejos y en los últimos años una crisis aunada a la sequía.

A comienzos del 2020 se presenta una situación mundial irregular hace recordar la fragilidad de los sistemas sociales para el sustento y el desarrollo humano: la pandemia SARS-CoV-2. El comienzo de la pandemia en el país impactó duramente en el desarrollo de sus actividades, pegándole inesperadamente a la economía.

La relación entre los ecosistemas, los alimentos y la alimentación saludable de una sociedad revela la desigualdad social. Para abordar este problema se requiere de la mejora de los alimentos por medio de un enfoque social que asegure con ello la estabilidad de su calidad, acceso y aprovechamiento.

Los productores agrícolas de San Luis Potosí no vieron afectada su producción durante el período 2020-21, pero sí la comercialización de sus productos como parte de los efectos de la pandemia por COVID-19.

Para realizar un diagnóstico socioambiental de las consecuencias de la pandemia SARS-CoV-2 en la producción y comercialización de productos agrícolas del Estado de San Luis Potosí se requiere de la elaboración e implementación de estrategias que ayuden a relacionar los efectos de esta crisis en la producción agrícola de alimentos dentro del ámbito estatal, todo esto bajo la percepción de los productores agropecuarios de algunas regiones del Estado de San Luis Potosí.

Palabras clave: Seguridad alimentaria, Pandemia SARS-CoV-2, productos agrícolas.

1. ANTECEDENTES

I.- Seguridad alimentaria.

La seguridad alimentaria existe cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana. Los pilares básicos de la Seguridad Alimentaria y Nutricional son la disponibilidad, la accesibilidad, la aceptabilidad y consumo, y la utilización biológica de los alimentos (FAO, 2012).

Disponibilidad de alimentos: Significa que hay suficientes alimentos físicamente presentes para toda la población. Esos alimentos están en los mercados y tiendas, se cultivan en fincas y huertas o tienen como procedencia de la ayuda alimentaria (PAHO, 2021).

Acceso a los alimentos: Significa que las personas pueden obtener los alimentos disponibles. Los hogares pueden acceder a los alimentos de muchas maneras: mediante producción, compra, trueque, obsequios, programas de asistencia social o ayuda alimentaria. Se asegura el acceso a los alimentos cuando los hogares tienen suficientes recursos, como tierra, dinero o conexiones sociales, para obtener alimentos nutritivos en suficiente cantidad (PAHO, 2021).

Utilización de los alimentos: Se refiere a la forma en que el cuerpo de las personas usa los alimentos que consume. Hacer el mejor uso posible de los alimentos depende del almacenamiento y procesamiento apropiado de los alimentos, y de un buen estado general de nutrición y de salud, disponibilidad de agua potable y servicios adecuados de atención de salud y saneamiento (PAHO, 2021).

Estabilidad de la oferta: Asegurar la permanencia de las dimensiones a través del tiempo no es un hecho, ya que, incluso si se tiene una ingesta de alimentos adecuada, no se puede hablar de seguridad alimentaria si no se asegura el acceso a los alimentos de manera periódica (FAO, 2012).

A pesar de que el hambre sigue siendo uno de los desafíos más urgentes del desarrollo, aproximadamente un tercio de los alimentos que se producen en el mundo se desperdicia (FAO 2017a). Desde la Cumbre de Río de Janeiro en 1993, en la Agenda 2021, ya se mencionaba que las principales causas de que continuara deteriorándose el medio ambiente mundial eran las modalidades insostenibles de consumo y producción, particularmente en los países industrializados, que son motivo de grave preocupación debido a que agravan la pobreza y los desequilibrios (ONU 1993).

En la actualidad, el panorama mundial en relación con los patrones de producción y consumo sigue siendo objeto de preocupación y esto se ve reflejado nuevamente en los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por la Organización de las Naciones Unidas (2015), dentro de los cuales uno de sus objetivos es “Garantizar modalidades de consumo y producción sostenible”. Para lograr dicho objetivo, se menciona que es necesario adoptar un enfoque sistémico y lograr la cooperación entre los participantes de la cadena de suministro, desde el productor hasta el consumidor final. Empezando por sensibilizar a los consumidores mediante la educación sobre los modos de vida sostenibles y facilitándoles información adecuada.

Por lo anterior, es de suponer que alimentos de adecuada calidad deberían estar disponibles en suficientes cantidades para el total de la población mundial. Sin embargo, en el mundo existen algunas poblaciones en las cuales la condición de inseguridad alimentaria se encuentra determinada por la falta de la disponibilidad de alimentos de calidad. También existen casos en los que los alimentos se encuentran disponibles, pero no todos tienen acceso a ellos por limitaciones económicas o de distribución. Además de la disponibilidad y accesibilidad existen factores de carácter cultural, social, educativo y biológico que afectan la aceptabilidad, consumo y aprovechamiento biológico de los alimentos (Friedrich, 2014).

II.- La producción agrícola en México.

Uno de los aspectos importantes en la producción agrícola en México, es la gran variedad de alimentos de diversas fuentes que se obtienen a través de los diversos espacios destinados para el aprovechamiento de recursos naturales y los sistemas de producción, destacando entre estos la milpa, el huerto familiar, la producción pecuaria de traspatio y el aprovechamiento de los recursos del área forestal, dichas unidades de aprovechamiento dan soporte alimenticio a familias indígenas y campesinas que pueden acceder a una mayor gama de productos nutricionales y a una producción excedente en alimentos sanos para el mercado (Sámano, 2013).

Sin embargo, la situación que enfrenta el campo mexicano desde hace décadas ha sido muy estudiada por diversas instituciones nacionales e internacionales y todas coinciden en que a pesar de las estrategias comerciales internacionales como el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), hoy en día el campo es el sector productivo donde más se concentran la pobreza, la marginación y la exclusión social (Castillo, 2014 y Sánchez, 2014).

El campo mexicano presenta una problemática social muy compleja y entre sus problemas más relevantes se encuentran:

- La conversión de México a un país altamente importador que ha sido inundado con importaciones altamente subsidiadas de producción agropecuaria contra las cuales la mayoría de los productores no pueden competir, esto ha desincentivado la producción y causado el desplazamiento migratorio de muchos productores (Sánchez 2014).
- A la vez se ha vuelto un país agroexportador, pero con grandes problemas de nutrición, malnutrición y con una creciente dependencia alimentaria del exterior, como consecuencia ha mermado su capacidad de autogestión alimentaria (Olmedo 2009).
- El campo mexicano está envejeciendo, debido a la crisis que enfrenta, las oportunidades laborales son escasas y existe una migración muy fuerte de campesinos, principalmente hacia Estados Unidos. Las comunidades rurales hoy en día se componen en su mayoría por una población femenina, que vive principalmente de las remesas que envían los familiares que están en EE.UU. o en otras partes del país.

Aunado a esta compleja problemática, México es un país vulnerable a las sequías debido a que gran parte del país (52%) está catalogado como árido o semiárido, es decir, estados del territorio nacional presentan zonas áridas y semiáridas. Agravando la problemática de la sequía se encuentra el desempleo, ya que al perderse las siembras se detienen las contrataciones para el trabajo agrícola de recolección (Esparza, 2014). Actualmente se presentan condiciones de sequía importantes en el país, probablemente las más severas desde los últimos diez años. El escenario actual corresponde a los escenarios climáticos derivados de La Niña, y está influenciado, sobre todo, en el norte del país, por el déficit de precipitación del 2020, del cual no se ha visto una completa recuperación (Lobato Sánchez y Mejía Estrada, 2021). Con base a lo anterior, los problemas derivados de la sequía y de la escasez de agua es la pérdida de las cosechas (escasez de productos) y el aumento de precios especialmente en granos (frijol y maíz),
elevando el riesgo de padecer hambruna.

La inseguridad alimentaria en México, particularmente hablando de la disponibilidad de alimentos, se ha buscado combatir a partir de la implementación de estrategias nacionales alineados con programas sociales. Ejemplo de estos esfuerzos es la Cruzada Nacional Contra el Hambre (CNCH), la cual dio inicio en 2013 (DOF, 2013). Dicha estrategia fue muy criticada por presentar muchas debilidades en su implementación (Lapizco, 2018), por lo que fue de alguna forma complementada con el Programa Estratégico para la Seguridad Alimentaria (PESA), el cual tuvo el objetivo de desarrollar las capacidades de los agricultores para:

- Incrementar la producción agropecuaria
- Innovar los sistemas de producción
- Desarrollar los mercados locales
- Promover el uso de alimentos
- Promover la generación de empleos (DOF, 2013)

El PESA sigue vigente, y la manera en la que se implementa es a través de la promoción y planeación participativa de los habitantes de las regiones mencionadas, para generar proyectos familiares que incentiven la salud en el hogar, la producción de alimentos para el autoconsumo y la generación de ingresos (Gimate-Baños et al., 2018). Su planeación y ejecución han sido acompañada del soporte técnico de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), sin embargo, no se han presentado resultados cuantitativos de esta cruzada.

Entre las principales críticas al PESA, es que parece ser insuficiente para resultar en mejoras de salud a la población. De hecho, las evaluaciones que han sido generadas para conocer el alcance del programa han distado de ser objetivas y contribuyentes a la gestión y mejora. Por el contrario, ha sido utilizada para mantener vivo el programa y asignarle presupuesto, probablemente obedeciendo a intereses políticos, pues no se justifica la eficacia y eficiencia de su implementación (Gimate-Baños et al., 2018).

A pesar de la existencia de programas sociales y estrategias nacionales para garantizar una seguridad alimentaria, este problema se mantiene. En buena medida, esto se debe a la falta de coordinación entre instituciones, al aprovechamiento político de su implementación, a la falta de criterios de asignación de recursos, a malas evaluaciones de los programas y, en general, a las prácticas de corrupción en el desarrollo de estas estrategias.

III. Los productores agrícolas en San Luis Potosí

El estado de San Luis Potosí cuenta con una extensión territorial de 60,500 km² (3.1% del territorio nacional), cuenta con una población de 2,866,143 habitantes. Solamente el 56.9% de la población en edad de trabajar se encuentra ocupada, de ésta un 15.8% trabaja en el sector primario, es decir un aproximado de 257,671 personas. El PIB anual del estado es de 370,090 millones de pesos, dentro del cual el sector primario aporta 14,912 millones de pesos (SIAP 2020a).

La entidad cuenta con 58 municipios, de los cuales el mayor porcentaje de superficie cultivada se encuentra en Tamuín con el 13% (83,058 ha), Villa de Ramos 10% (69,535 ha), Ebano 95% (60,926 ha), Ciudad Valles 7.5% (47,903 ha) y San Vicente Tancuayalab 4.6% (29,639 ha). Los productos agrícolas destacados dentro del estado son el jitomate, chile verde, caña de azúcar, alfalfa y pastos. Los municipios con mayor producción pecuaria son Tamuín (40.1%), Vanegas (19.4%), Soledad de Graciano Sánchez (9.6%), San Luis Potosí (5.6%) y Villa de Reyes (3.1%). Destacando la producción de carne de bovinos (51.3%), carne de ave (18.7%), huevo (13 %), carne de porcino (7.7%) y leche de bovino (5.8%). La actividad pesquera en el estado se concentra principalmente en la zona Media y zona Huasteca, destacando la producción de mojarra (53.4%), Bagre (40.6%), Carpa (5.8%), peces de ornato (0.04%) y Róbalo (0.1%) (SIAP 2020a).

A nivel nacional el estado se encuentra dentro de los 10 primeros lugares como productor de: maíz, sorgo, alfalfa verde, berenjena, café cereza, caña de azúcar, cártamo, cebolla, chile verde, coliflor, jitomate, lechuga, limón, naranja, nuez, papaya, pepino, soya, uva, carne de bovino, carne de caprino, carne de ovino, huevo y leche de caprino (SIAP, 2020b). Además de estos alimentos, en el estado también se produce frijol, arroz, soya, girasol, cebada, nopal, nopalitos, tuna, maguey, fresas, aguacate hass, litches, mangos, ajo, calabaza pipiana y miel de abeja, entre otros. También dentro de lo que se conoce como agricultura familiar o de subsistencia se pueden encontrar otras variedades de cultivos en muy pequeña escala (Gobierno del estado de SLP, 2020).

En SLP existe un acuerdo administrativo por el cual se establece el Sistema de Compras Públicas a la Agricultura Familiar, estrategia que contribuye a la seguridad alimentaria de la población más vulnerable, impulsando la comercialización de excedentes con una eficaz coordinación interinstitucional. Actualmente, 328 familias son proveedoras de 149 espacios alimentarios del Sistema Estatal para el Desarrollo de la Familia (DIF), la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado (SEGE) y el Instituto de Desarrollo Humano y Social de los Pueblos y Comunidades Indígenas (INDEPI) que privilegian sus compras de huevo, fruta y hortalizas cosechadas localmente, las que alimentan a más de 6 mil escolares de nueve Hortalizas de traspatio (Gobierno del estado de SLP, 2020).

2. PROBLEMÁTICA

I. Problemática en la producción de alimentos

La seguridad alimentaria durante una pandemia es un reto multisectorial ya que debe integrarse en todos sus sectores clave: 1) Productores procesadores del sector agropecuario; 2) Empleados de la industria y del comercio; 3) Asociaciones de trabajadores y agricultores; 4) Organizaciones no gubernamentales (ONG) humanitarias y de desarrollo; 5) Organismos nacionales de administración de emergencias; 6) Empresas de obras públicas y abastecimiento de agua; 7) Dirigentes y maestros comunitarios; 8) Mayoristas y mercados minoristas del sector de alimentos; 9) Empresas y asociaciones de transporte; 10) Organizaciones comunitarias y religiosas; 11) Centros de salud y hospitales; 12) Organismos de seguridad pública. Se dice que una Pandemia tiene efectos negativos en la seguridad alimentaria cuando: se ven afectadas las industrias que dependen de la importación y exportación; es difícil obtener suministros locales de alimentos y se interrumpen las actividades económicas (PAHO, 2021).

La reincorporación de la agricultura familiar en su aspecto multifuncional puede traer grandes ventajas a problemáticas como es el desabasto de alimentos, sobre todo en áreas marginales, trayendo a su vez beneficios a la salud debido a la diversidad de nutrientes que trae consigo la agrobiodiversidad y los policultivos (Vásquez et al., 2018).

La pandemia ha mostrado diversas vulnerabilidades en los sistemas de producción alimenticia destacando la importación de alimentos, la reducción de personal en sistemas agrícolas, además a estos podemos agregar los altos costos de producción, dependencia de insumos externos y sistemas de producción alimenticia poco resilientes (Cedillo et al., 2008).

II. La producción de alimentos durante la pandemia SARS-CoV-2

Las diferentes crisis que se han propiciado a partir del surgimiento de la pandemia SARS-CoV-2 recuerda que la fragilidad que presentan los sistemas sociales para el sustento y desarrollo humano, así mismo muestra que el daño a nuestra matriz material (ambiente natural) tiene un gran efecto en nuestra calidad de vida y bienestar y que a su vez condiciona nuestra permanencia como especie.

La degradación de los ecosistemas traen consigo una serie de repercusiones para el hombre ya que estos se ven reducidos en su capacidad para proveer servicios (Machado & Campos, 2008), lo cual puede ser traducido a la pérdida o disminución del aporte de recursos y condiciones ambientales para el sostén del ser humano, entre los que se encuentran la perdida cuantitativa y cualitativa de espacios para producir alimentos, mismas que se han agravado al enfrentar las restricciones y limitantes en la producción y obtención de alimentos que ha traído consigo la pandemia SARS-CoV-2 (Aday & Aday, 2020).

La relación intrínseca entre los ecosistemas y los alimentos, así como una alimentación saludable poblacional, ha revelado la desigualdad social derivada en abuso, ya que los sectores más vulnerables carecen de condiciones de higiene, así como de acceso a alimentos frescos de alto contenido nutricional por lo que han tenido que redirigir su consumo hacia aquellos que son ultra procesados; manifestando así, malnutrición, anemia, obesidad y riesgos cardiovasculares (Leite, 2020).

Para abordar lo anterior, es necesario el mejoramiento de los alimentos por medio de un enfoque social, asegurando con ello su calidad y acceso (Silva et al., 2020); así mismo, debe incluir una educación nutricional evitando eliminar consumibles con un alto valor calórico en la dieta diaria, especialmente durante una pandemia (Reis-filho & Quinto, 2020).

III. Logística en la producción agrícola durante la pandemia SARS-CoV-2.

En los últimos años, algunos gobiernos han implementado medidas en distintos sectores e interesados en el suministro y producción sostenible de alimentos, las cuales han tenido efectos positivos en ecosistemas y sistemas socioeconómicos (Sarkis et al., 2020). Sin embargo, debido a la pandemia actual, existen fuertes restricciones con respecto a los alimentos, afectando el funcionamiento y operación de la cadena de suministros desde la producción hasta el consumo (Aday & Aday, 2020).

En la primera parte de la cadena de suministros, la producción se ha visto afectada por la falta de suministros agrícolas como fertilizantes, semillas o pesticidas, lo cual, se debe a las restricciones de exportación e importación y al confinamiento de países que distribuyen este tipo de suministros (Petetin, 2020). Por otro lado, las limitaciones de transporte de personal para cultivar y cosechar resultan en una falta de trabajadores, ya que dicha labor depende de la migración; tal fue el caso del norte de la India con la siembra de arroz, provocando una reducción de cosechas del 21% y una perdida monetaria de aproximadamente un billón de dólares (Balwinder et al., 2020) y lo sucedido en la parte sur de Asia, donde el brote ocurrió en la temporada de cosecha, impidiendo la recolección de frutos (Rasul, 2021).

En cuanto a la distribución de alimentos, los principales impactos se asocian a las restricciones impuestas en movilidad, incluyendo la exportación de algunos países y las interrupciones logísticas en mercados locales. Tal es el caso de Asia, donde la comercialización de aves, productos lácteos, miel, entre otros, fueron gravemente afectados (Rasul, 2021) y para el caso del volumen de alimentos exportados por océano, se redujeron aproximadamente en un 80%, provocando escasez y aumento de precios en algunos alimentos (Gray, 2020).

Para el comercio de alimentos, establecimientos como restaurantes, cafés y otros servicios se han transformado en tiendas de comestibles, pero debido al aumento en la demanda de distintos productos se incrementó la participación y la presión hacia pequeños productores (Petetin, 2020).

Por último, el consumo de alimentos ha ido cambiando a lo largo de la pandemia. En un inicio las compras se centraban en alimentos no perecederos debido a las compras de pánico, pero conforme el confinamiento fue alargándose las personas optaron por una alimentación casera con productos orgánicos locales en especial poblaciones de clase baja y minorías, debido al aumento de precios y al limitado acceso de productos (FAO & WFP, 2020). Un ejemplo de esta situación es la población brasileña, que adaptó nuevas prácticas de producción y consumo enfocándose en la agricultura familiar, así como el acotamiento entre las cadenas de abastecimiento para así asegurar el acceso a alimentos saludables, adecuados y sustentables (Martinelli et al., 2020).

3.

JUSTIFICACIÓN

La actual pandemia SARS-CoV-2 (COVID19) ha dificultado la operación de los sistemas de salud nacionales e internacionales, al carecer de estrategias preventivas adecuadas para atender las consecuencias del fenómeno y, en el caso de México, al no contar con resultados tangibles a problemáticas anteriores mediante los programas implementados. La condición de inseguridad alimentaria y de salud, se encuentra determinada, entre muchos otros aspectos, por la falta de la disponibilidad de alimentos de calidad, lo cual se encuentra directamente relacionado a la forma en que se producen los alimentos, así como el desperdicio que se da de los alimentos en todos sus procesos. Ambas condiciones derivan en gran parte de la situación a la cual se enfrentan hoy en día los productores agrícolas, quienes están inmersos en una compleja problemática ambiental, económica y social.

El sector agrícola es uno de los más vulnerables dentro de la cadena de valor alimenticia y los efectos en la producción agropecuaria de alimentos derivados de la actual pandemia. En el estado de San Luis Potosí, todavía se desconocen los efectos que la pandemia tuvo, por lo que este trabajo de investigación se enfoca en documentar lo que existe actualmente en relación a los efectos de la Pandemia en la producción agrícola dentro del ámbito estatal.

Esta investigación está conformada por dos componentes, uno de investigación de gabinete y otro práctico, a través de un cuestionario aplicado a productores agropecuarios, enfocado en la producción, comercialización y venta de productos agrícolas desde el año 2020 a la actualidad.

4. HIPÓTESIS

Los productores agrícolas de San Luis Potosí no vieron afectada su producción durante el período 2020-21, pero sí la comercialización de sus productos, lo cual estuvo relacionado con los efectos de la pandemia por COVID-19.

5. OBJETIVOS

Objetivo principal: Realizar un diagnóstico sobre las consecuencias en la producción y comercialización agrícola de alimentos en el Estado de San Luis Potosí durante la Pandemia, desde una perspectiva socio-ambiental.

Objetivos específicos:

- 1.- Identificar las consecuencias en la producción y comercialización de alimentos agrícolas en mercados locales de San Luis Potosí durante la pandemia.
- 2.- Analizar la experiencia de los productores agrícolas de San Luis Potosí sobre la producción y comercialización de los alimentos durante el período 2020-2021.
- 3.- Determinar los efectos que la Pandemia por COVID-19 tuvo en productores agrícolas de distintas zonas de San Luis Potosí.

6. METODOLOGÍA

Para lograr alcanzar los objetivos propuestos en la presente propuesta de investigación-acción, se emplearán algunos métodos de investigación cualitativos, los cuales se describen a continuación:

Tabla 1: Métodos de investigación empleados y su tiempo de ejecución.

Pasos	Método	Descripción	Tiempo de ejecución
1	Revisión bibliográfica.	Se llevará a cabo la revisión de libros, artículos científicos, documentos técnicos, revistas de divulgación y notas periodísticas, disponibles en fuentes institucionales y en bases de datos digitales.	Marzo-Abril
2	Dialogo con informantes clave.	Se establecerá diálogo directo con personas involucradas en la producción agrícola en el estado de San Luis Potosí. Con la finalidad de tener un panorama general sobre la situación actual de la producción y venta en el estado y el número de productores a los cuales se podrá entrevistar.	Mayo
3	Cuestionarios	<ul style="list-style-type: none"> - Se aplicarán entrevistas semiestructuradas a por lo menos 30 productores agropecuarios de diferentes tipos de alimentos en varias partes del estado de San Luis Potosí. Éstos serán seleccionados con base en contactos compartidos por investigadores ligados al tema, con el objetivo de conocer su opinión en relación con la problemática con la producción y la comercialización de sus alimentos antes y durante la Pandemia. - Las entrevistas a productores de otras regiones del estado se realizarán vía telefónica y se llevarán a cabo entrevistas presenciales con los productores más cercanos a la ciudad de SLP, mediante visitas a por lo menos 3 mercados o tianguis locales. 	Primera mitad de Junio
4	Análisis y sistematización de resultados.	Se llevará a cabo el análisis y la sistematización de los resultados de las entrevistas aplicadas a los productores y se redactarán las conclusiones de la investigación.	Segunda mitad de Junio

7. RESULTADOS

I.- Efectos de la Pandemia SARS-CoV-2 en la producción de alimentos en México.

En los últimos años, los sistemas de producción de alimentos han adquirido una gran importancia incluso reconocida por la Agenda de Desarrollo Sostenible en su versión del 2030. Sin embargo, con la crisis de la pandemia SARS-CoV-2 las poblaciones de alto riesgo han incrementado su vulnerabilidad en todo el mundo. En específico, México tiene una larga historia de malnutrición con reportes que indican que cerca de la mitad de la población sufre algún grado de inseguridad alimentaria generado a partir de la falta de disponibilidad de alimentos inocuos y nutritivos por cuestiones sociales y económicas, lo cual, repercute en una calidad de vida sana y activa. Con base a lo anterior, las poblaciones

con mayor vulnerabilidad en una pandemia son los habitantes de áreas rurales, madres en edad fértil, recién nacidos, jóvenes que han dejado de participar en los programas de alimentación escolar, adultos mayores y trabajadores informales y temporales sin capacidad de ahorrar (Urquía-Fernández, 2014; CELAC & FAO, 2020; FAO, 2020b; FAO, UNICEF, & PAHO, 2020; Sandova Bosch, 2021)

De acuerdo a la Comunidad de Estados Latinoamericanos y caribeños (CELAC) y la Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación y la Agricultura (FAO), existen diversos factores que afectan la seguridad alimentaria como lo son la disponibilidad, uso y acceso a los alimentos y estabilidad (Urquía-Fernández, 2014), los cuales han sido recopilados y resumidos en la Tabla 2. Para el caso de México, los factores se centran en dos sectores de la cadena de suministros; primeramente, los productores con limitaciones en el acceso de insumos e integración al mercado y una segunda parte que comprende a los consumidores con una reducción de la capacidad adquisitiva. Cabe resaltar que la alteración de los precios en los alimentos es relativamente baja, esto se debe a una menor oferta nacional de alimentos influenciado por los incrementos súbitos en los flujos de exportación y a su vez por una reducción de precios en los mismos (CELAC & FAO, 2020).

Para el caso de los productores, el gobierno implementó en el 2020 el programa de Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos cuyo objetivo es incorporar a los pequeños y medianos productores al mercado, así como también fortalecer la seguridad alimentaria mediante el aumento de productos básicos como el maíz, frijol, arroz y trigo, entre otros; provocando una disminución en las importaciones de dichos productos y teniendo un efecto positivo según informes oficiales (Hernández Pérez, 2020; SADER, 2020). Por otra parte instituciones como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) llevo a cabo diversas prácticas agrícolas en ciudades, zonas periurbanas y huertos urbanos, de tal manera que aumente la disponibilidad de alimento ya que sólo el 20 % de la producción se destina a mercados de la zona metropolitana del valle de México (Ávila Sánchez, 2020); a su vez la UNAM en conjunto con la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) elaboraron la guía “Sobreviviendo a la Covid-19 en México: El Remedio olvidado” que aborda temas de diversa índole como lo son la diversidad de alimentos, los sistemas de cultivo, los conocimientos ecológicos, el papel del agricultor y la dieta tradicional para dar conciencia sobre cómo se producen los alimentos y la forma de alimentación en tiempos de pandemia (CONABIO & UNAM, 2021).

Tabla 2: Grado de Exposición al riesgo e impacto de la pandemia de COVID-19 sobre los sistemas de producción de alimentos (BAJO, MEDIO BAJO, MEDIO ALTO, Y ALTO).

RIESGO	GRADO DE EXPOSICIÓN E IMPACTO
Reducción de la capacidad adquisitiva para acceder a los alimentos	MEDIO ALTO
Limitaciones en el acceso a insumos intermedios para la producción de alimentos	MEDIO ALTO
Limitaciones en el acceso de capital fijo para la producción de alimentos	MEDIO BAJO
Reducción o ausencia de mano de obra agrícola	NO APLICABLE
Disrupción entre la distribución y comercialización de alimentos	MEDIO BAJO

Alteración en los precios domésticos de los alimentos debido a disrupciones en los flujos de importación de alimentos	BAJO
Reducción en la oferta nacional de alimentos debido a incrementos súbitos en los flujos de exportación hay baja en los ingresos por bajas en los precios de exportación	MEDIO BAJO

Para el caso de los consumidores, su comportamiento ha cambiado en respuesta a las estrategias fundamentales para evitar la transmisión del virus SARS-CoV-2, en especial los horarios y suministros de algunos comercios como tianguis y mercados sobre ruedas han sido afectados, así como también los supermercados y tiendas de abarrotes cambiando su esquema a una versión virtual. Otro ejemplo es la compra de alimentos de canasta básica no perecederos al inicio de la pandemia como arroz, el frijol y carne enlatada, influenciado por el pánico y provocando un acaparamiento y un desperdicio (Figura 1 y 2) (FAO, UNICEF, & PAHO, 2020; FAO, 2020b). La situación anterior afectó de manera distinta a los comercios, grandes cadenas de supermercados argumentaron que no podían cerrar debido a que se llevaban medidas sanitarias correspondientes, pero para los mercados y tianguis estas consideraciones fueron más estrictas provocando el cierre total o parcial de las instalaciones. En el caso de los mercados como el Macuilli Teotzin (San Luis Potosí) y el Teoch (Chapingo) optaron por una versión virtual al comienzo del aislamiento para posteriormente implementar medidas sanitarias para la apertura de estos con horarios y días reducidos (OIT, 2020; Olmero Neri, 2021).

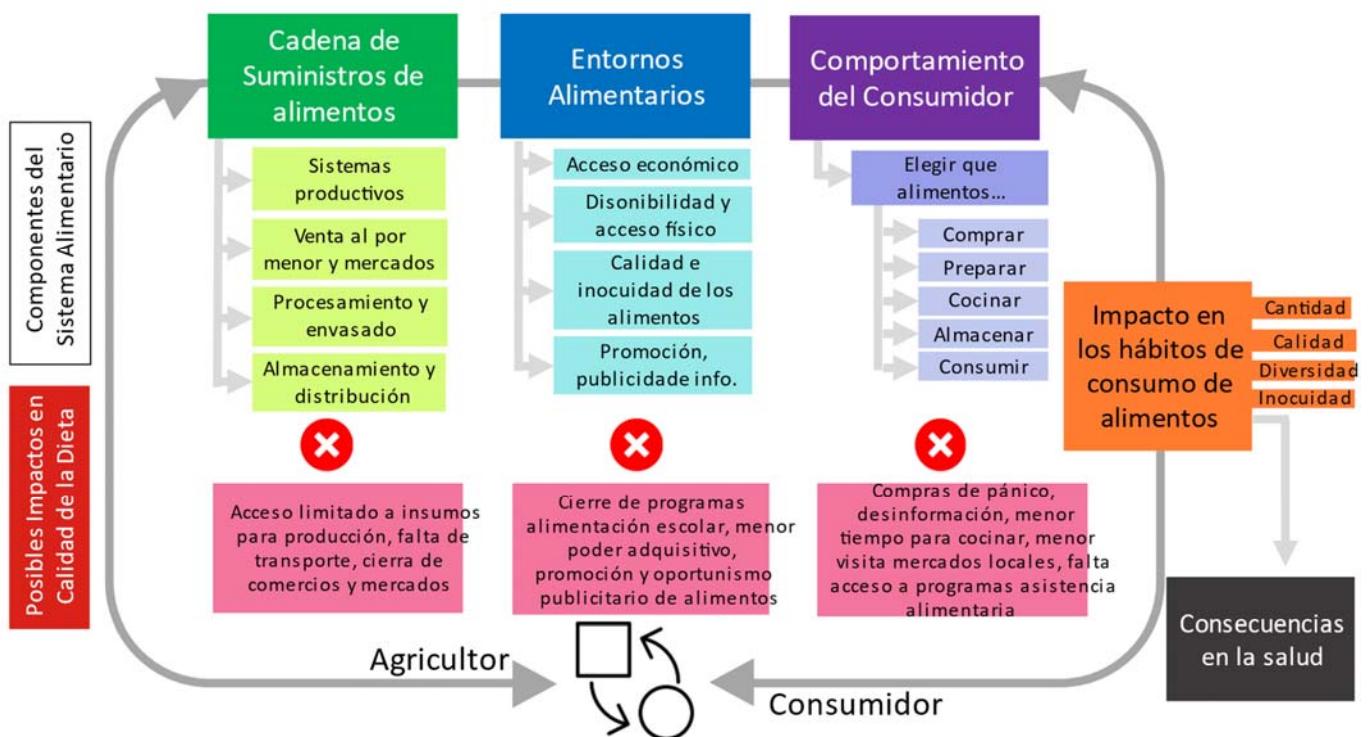


Figura 1: Posibles impactos del SARS-CoV-2 en los hábitos de consumo de alimentos saludables (Sandova Bosch, 2021).

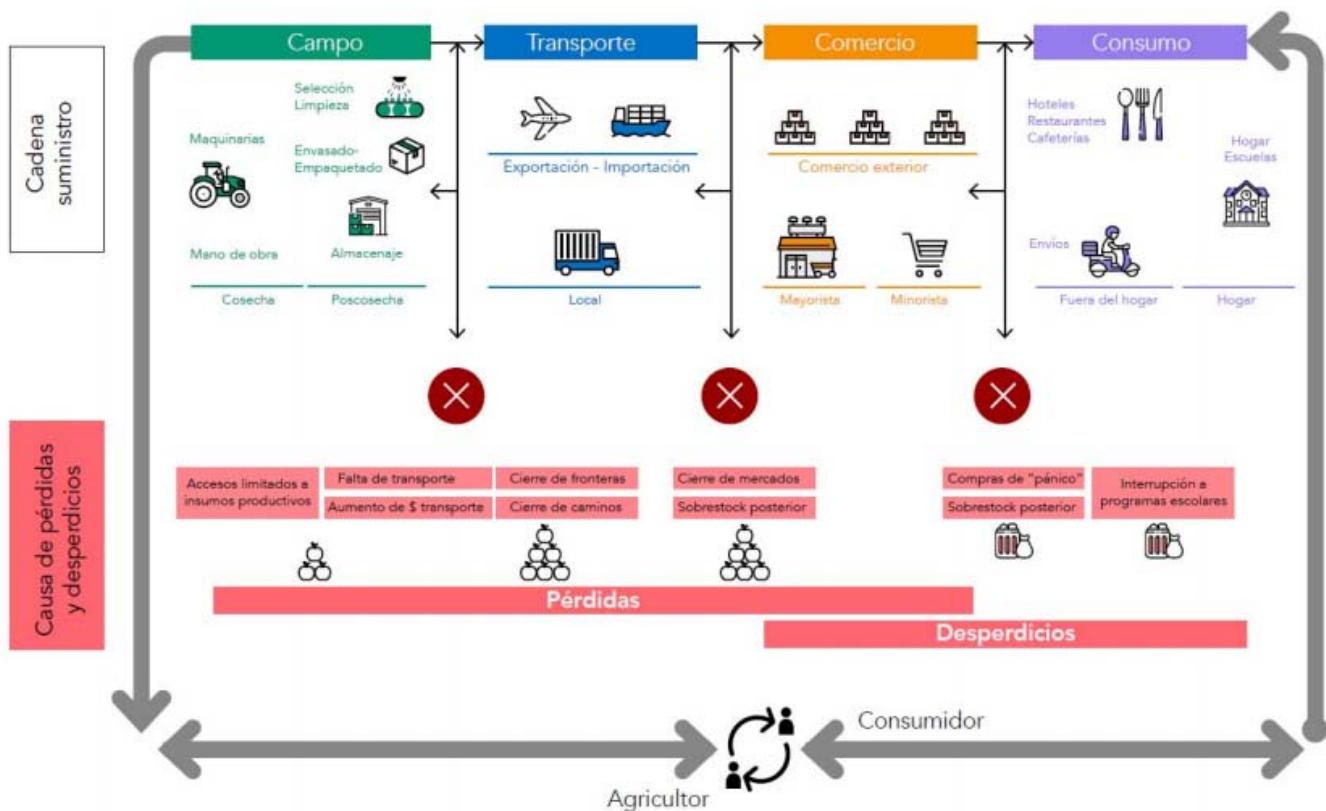


Figura 2: Posibles impactos del SARS-CoV-2 en la pérdida y desperdicio de alimentos (Sandova Bosch, 2021).

II.- Panorama general sobre la producción agropecuaria de alimentos en en estado de San Luis Potosí

De acuerdo a lo mencionado por Jarquín-Valdés (2021) en La Jornada Veracruz, “El vínculo tridimensional alimentación sana-producción sin agredir el ambiente y la salud - cercanía al consumidor, ha tomado mucha vigencia conforme ha avanzado la Pandemia en nuestra sociedad. La experiencia de los Mercado de Productos Naturales y Orgánicos ha demostrado que el consumo responsable en los mercados locales promueve la producción agroecológica y mantiene la vida sana del campo y la ciudad, poniendo su granito de arena en tiempos de crisis como la generada por pandemias tipo COVID-19.”

En el estado de SLP existen ejemplos exitosos de producción agropecuaria, por mencionar algunos de los más reconocidos: “Canastas solidarias”, un esfuerzo conjunto entre gobierno del estado, voluntarios y el PESA, en donde se apoya a la comercialización de los excedentes provenientes de la agricultura familiar de comunidades indígenas de la Huasteca (UNDP, 2021); los productores del Ejido “Las Moras” en Mexquitic, quienes han logrado hacer un buen

manejo del suelo y del agua, así como prescindir del uso de agroquímicos; y otras granjas agroecológicas como “Casa Garambullo” y “Granja Doña Mari”, entre muchos otros pequeños productores (observación directa).

En cuanto a las familias campesinas que habitan la región, la producción agroalimentaria ha permitido la obtención de recursos económicos para la subsistencia. No obstante, las ganancias generadas por estas actividades no han disminuido los índices de pobreza y marginación de la población. Esta situación ha causado la migración de algunas familias hacia otras ciudades del país y a Estados Unidos en busca de mejores condiciones de vida.

En cuanto a la agricultura de subsistencia el estado de San Luis Potosí que acorde a lo reportado por González y Cilia (2019), algunas comunidades se encuentran en estado de Inseguridad alimentaria debido a su bajo ingreso económico, lo que se refleja en la carencia alimentaria y la pobre diversidad dietética; carecen de agua potable y dependen de apoyos gubernamentales para su subsistencia; esta condición se agrava de acuerdo con Heindorf y colaboradores (2019), debido a las amenazas relacionadas al Cambio climático y a la alta migración de la población de zonas rurales.

Ciertos actores involucrados en el establecimiento de Huertos comunitarios como parte del Programa Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA) en el estado de SLP (Ecoparadigma A.C., 2015), opinan que efectivamente, existen casos de éxito en donde la productividad se potencia usando técnicas biointensivas, pero también existen otros factores como son la diversidad de culturas-costumbres, historias de vida comunitaria, asentamientos humanos en diversas orografías, climas (con cambios con fuertes efectos negativos como son las sequías y tormentas), disponibilidad de agua, tipo y calidad de suelos, entre otros, que vuelven todo este tema un gran reto, ya que no se trata de aprender una técnica o que se entreguen paquetes agropecuarios, mucho menos promover huertos comunitarios sólo vendiendo la idea de que la gente de bajos recursos económicos salvará su circunstancia de hambruna si pone un huerto en su comunidad.

También mencionan que más allá de la producción de las hortalizas, el huerto comunitario tiene una gran potencialidad como espacio que fortalece las relaciones comunitarias, promueve lugares de encuentro y construcción colectiva de la identidad de la comunidad, en la que todos pueden aportar ideas y conocimientos. En contraparte a estos elementos a considerar en cualquier planeación de desarrollo integral comunitario, se encuentran otros como es la pérdida de conocimientos tradicionales en los cultivos, y de manera reiterativa el asunto de la poca disponibilidad de agua para uso en el hogar y sus cultivos, la costumbre o codependencia de programas asistenciales de los gobiernos, entre otros.

III.- Efectos de la Pandemia SARS-CoV-2 en productores agrícolas de San Luis Potosí.

Se llevaron a cabo 35 encuestas a productores de las zonas Centro-Altiplano y Huasteca. La selección de la muestra fue aleatoria y con base en los contactos con los que el equipo contaba. Los cuestionarios fueron aplicados de manera presencial, en mercados municipales y vía telefónica. El período de aplicación de cuestionarios fue del 7 al 12 de junio de 2021.

El instrumento se divide en los siguientes apartados:

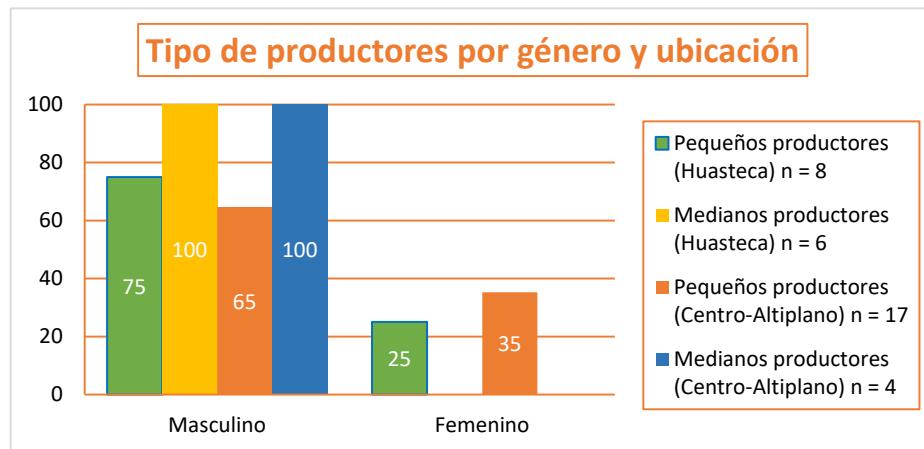
- 1. Datos generales de la entrevista**
- 2. Datos personales y socioeconómicos de la persona entrevistada.** Este apartado describe si se trata de pequeño, mediano o gran productor, el lugar donde vende sus productos, las variedades de alimentos, y el sustento económico para la actividad productiva.

3. **Aspectos de producción y comercialización de productos.** Describe las relaciones que la persona entrevistada establece con terceros para la venta de sus productos, así como los factores que afectan la producción y comercialización de éstos.
4. **Afectaciones en la producción y comercialización de productos en el período 2020-21.** De carácter cualitativo, describe los efectos y adecuaciones en la producción y comercialización de los productos, y los posibles impactos en el aspecto familiar y comunitario.
5. **Consideraciones finales.** De carácter cualitativo, abre el espacio para plantear soluciones a productores de alimentos durante la pandemia.

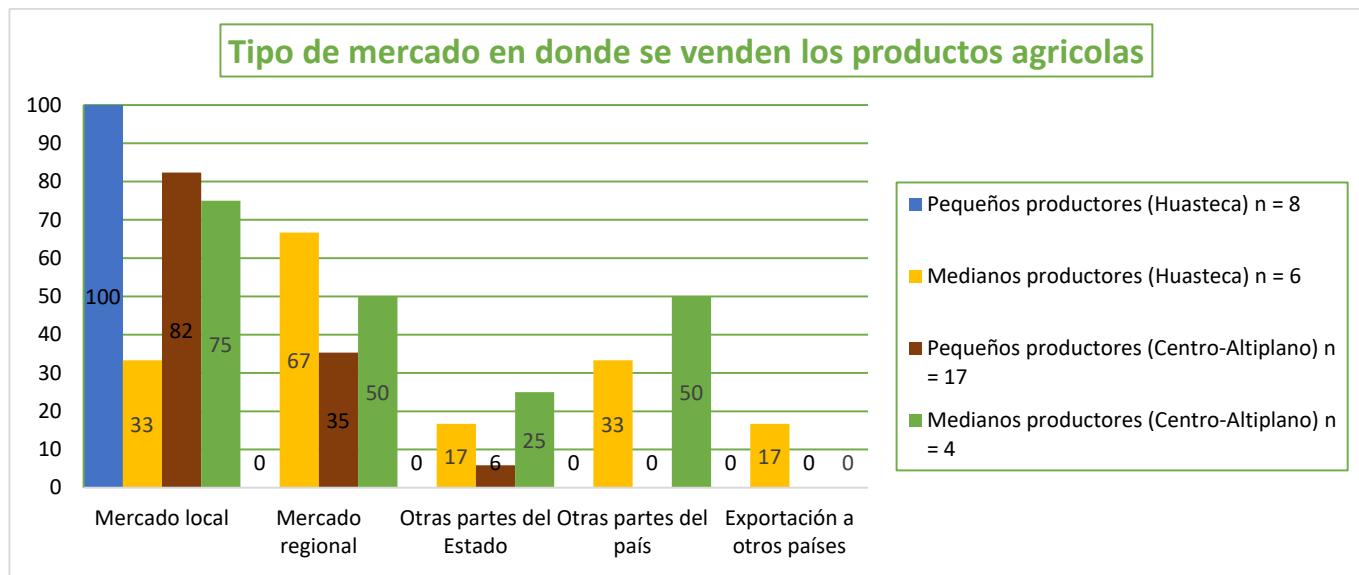
Datos personales y socioeconómicos de la persona entrevistada

Sexo	Centro-Altiplano	Huasteca	Global	Porcentaje
Femenino	6	2	8	23%
Masculino	15	12	27	77%
Total	21	14	35	100%

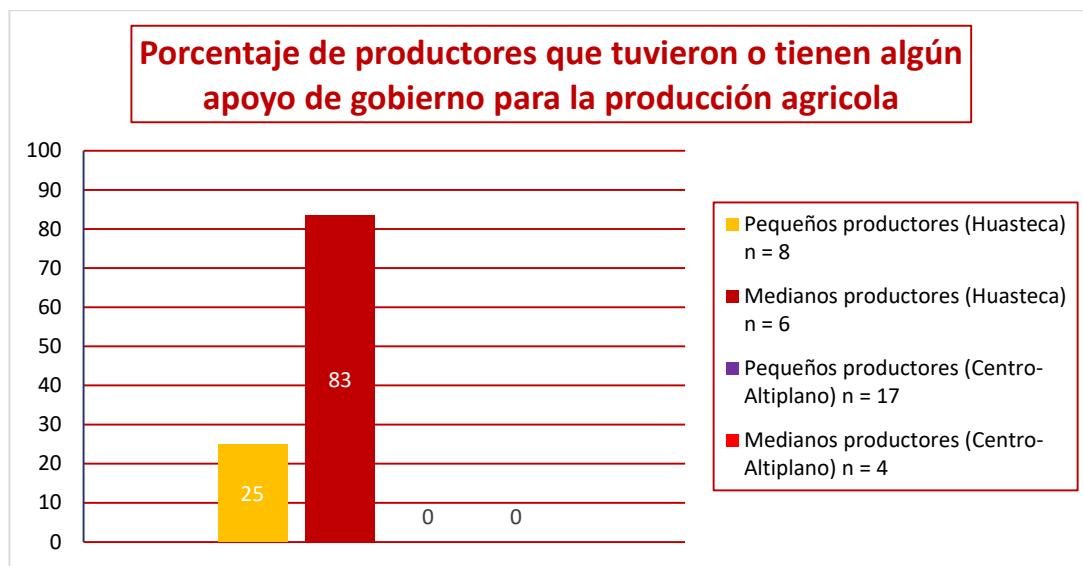
Tabla 1 Sexo por zona de estudio



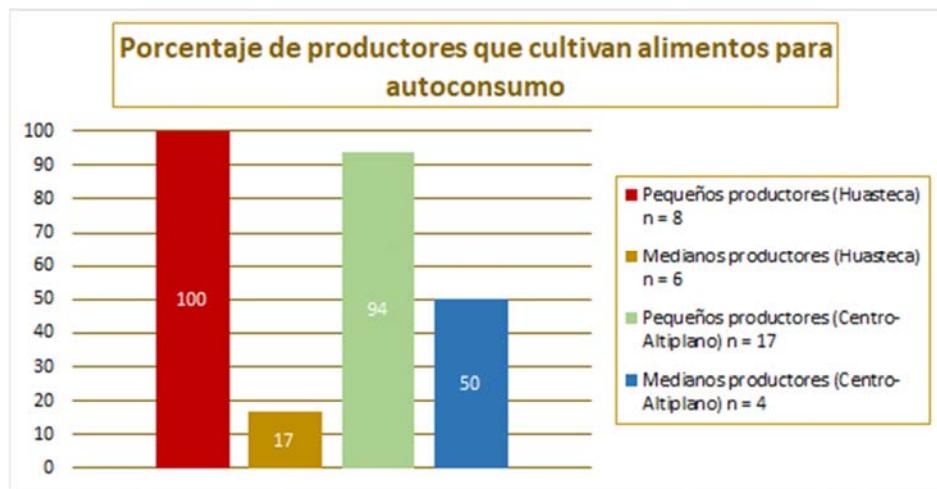
La mayoría de las personas entrevistadas radican en la región Centro-Altiplano. De ellos, 80% se autodefinen como pequeños productores. De la región Huasteca, 42% se consideran medianos productores. En ningún caso se asumieron como medianos productores.



El 100% de los pequeños productores de la región Huasteca vende sus productos exclusivamente en mercados locales, mientras que solo el 17% de los productores medianos de la misma región exportan sus productos a otros países. En la región Centro-Altiplano, el 50% de los productores medianos además de vender sus productos en mercados regionales, exportan sus productos a otras partes del país; sólo 6% de los pequeños productores de esta zona venden sus productos en otras partes de San Luis Potosí, pues la mayoría concentra sus ventas en mercados locales y regionales.



En la región Centro-Altiplano, las personas entrevistadas no reportaron haber tenido apoyos gubernamentales de cualquier ámbito, pero en la región Huasteca destaca que el 83% de los productores medianos sí contaron con tales apoyos. Esta característica se distingue sustancialmente de lo reportado por los pequeños productores de la misma zona, donde únicamente 25% de la población encuestada de este sector reportaron recibir algún apoyo gubernamental para sus actividades de producción agrícola.

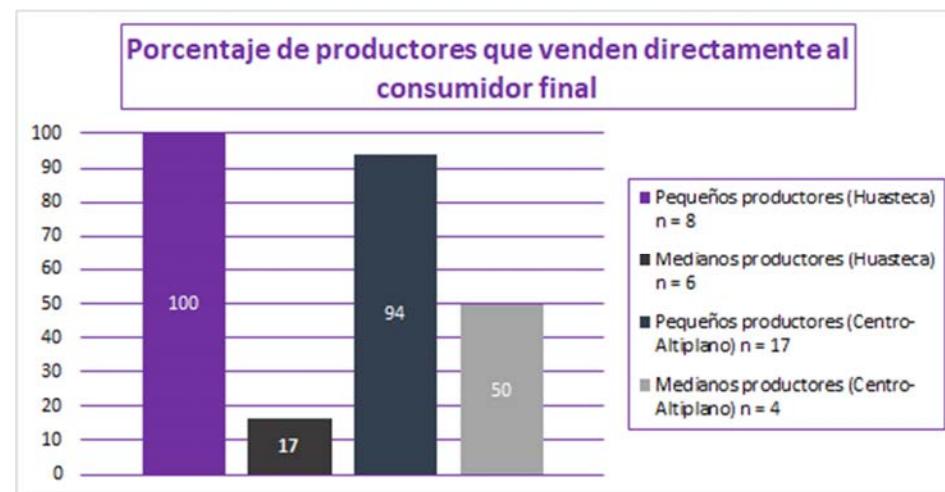


Un resultado interesante acerca del destino de la producción agrícola está relacionado con el uso que los productores le dan, en función de la categoría en la que se reconocen. Tanto en la región Centro-Altiplano como en la Huasteca, la mayoría de los pequeños productores encuestados reportan consumir los productos que cultivan, lo cual difiere en 50% o más respecto a lo reportado por los medianos productores de ambas regiones.

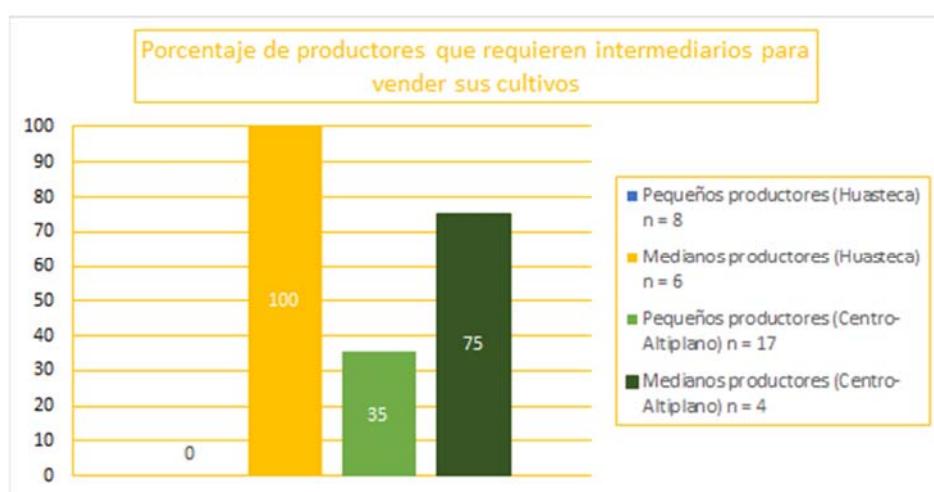
Con base en los resultados anteriores, pueden visualizarse diferencias considerables en las características socioeconómicas de la población encuestada, que manifiesta componentes muy marcados en función del tipo de productor al que se haga referencia. Desde el tipo de lugar donde ofrecen sus productos, hasta los apoyos que reciben para realizar sus actividades.

Aspectos de comercialización y venta de productos

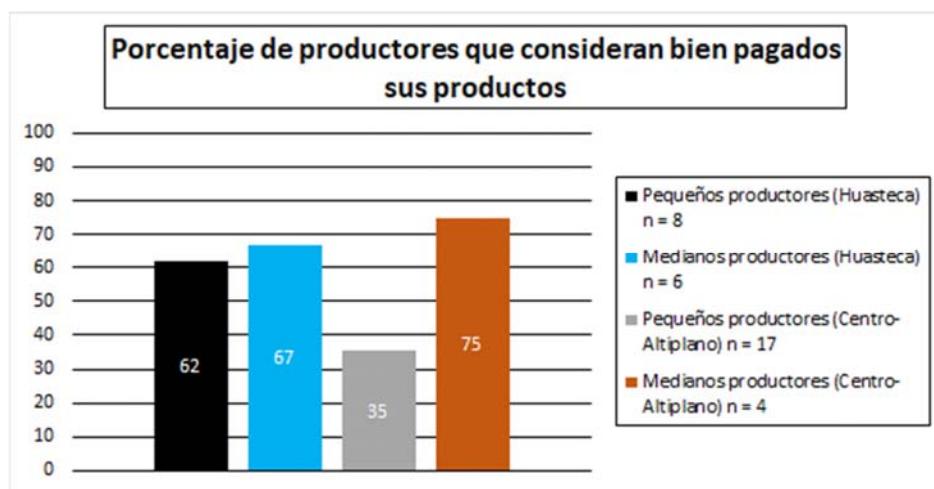
Esta sección pretende delinejar cuáles son los principales componentes que afectan la comercialización y venta de sus productos, para que el análisis propio de las afectaciones por la pandemia no tenga un sesgo. A su vez, pretende abonar a la complejidad de problemáticas a las que los productores de San Luis Potosí se tienen que enfrentar de manera normal en sus actividades.



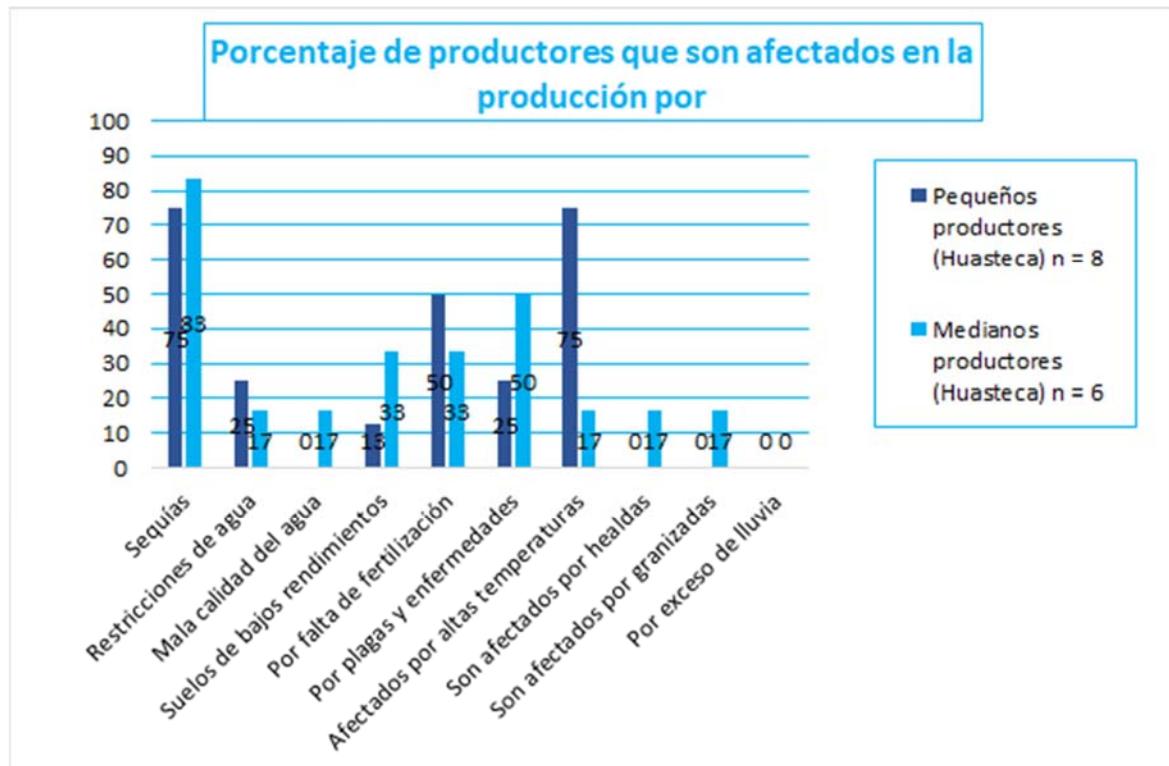
Respecto al tipo de relaciones económicas que se establecen entre pequeños y medianos productores, resalta la notable significancia de la clientela que cada tipo de productor tiene. Mientras que la mayoría de los productores pequeños vende directamente al consumidor final, 50% o menos de los productores medianos tienen a este consumidor como su principal cliente. Esto se explica por la exportación a otros estados y países que caracteriza a los productores medianos.



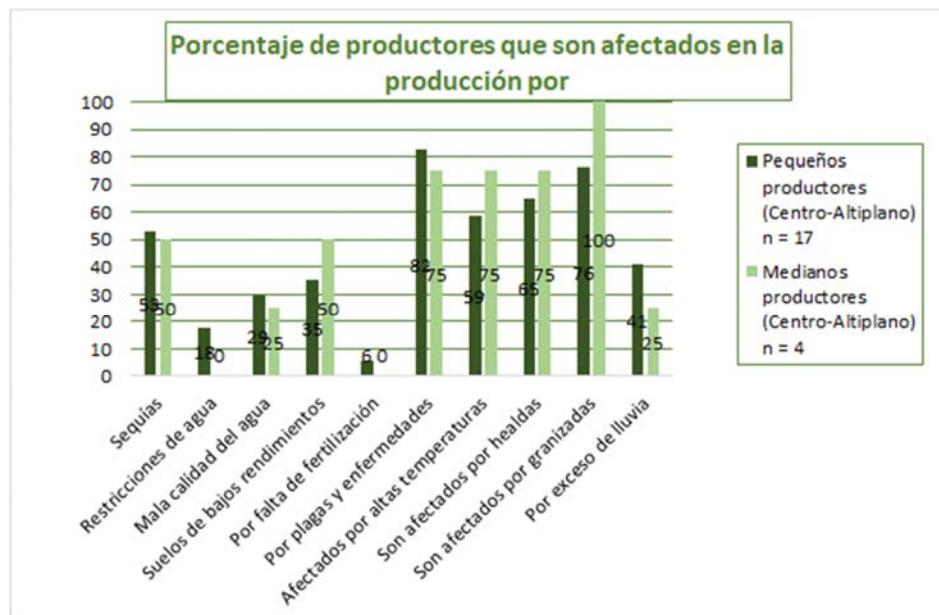
La situación anterior se ve reflejada en este reactivó, en el que es notable la intervención de terceros en productores medianos para la venta de sus productos.



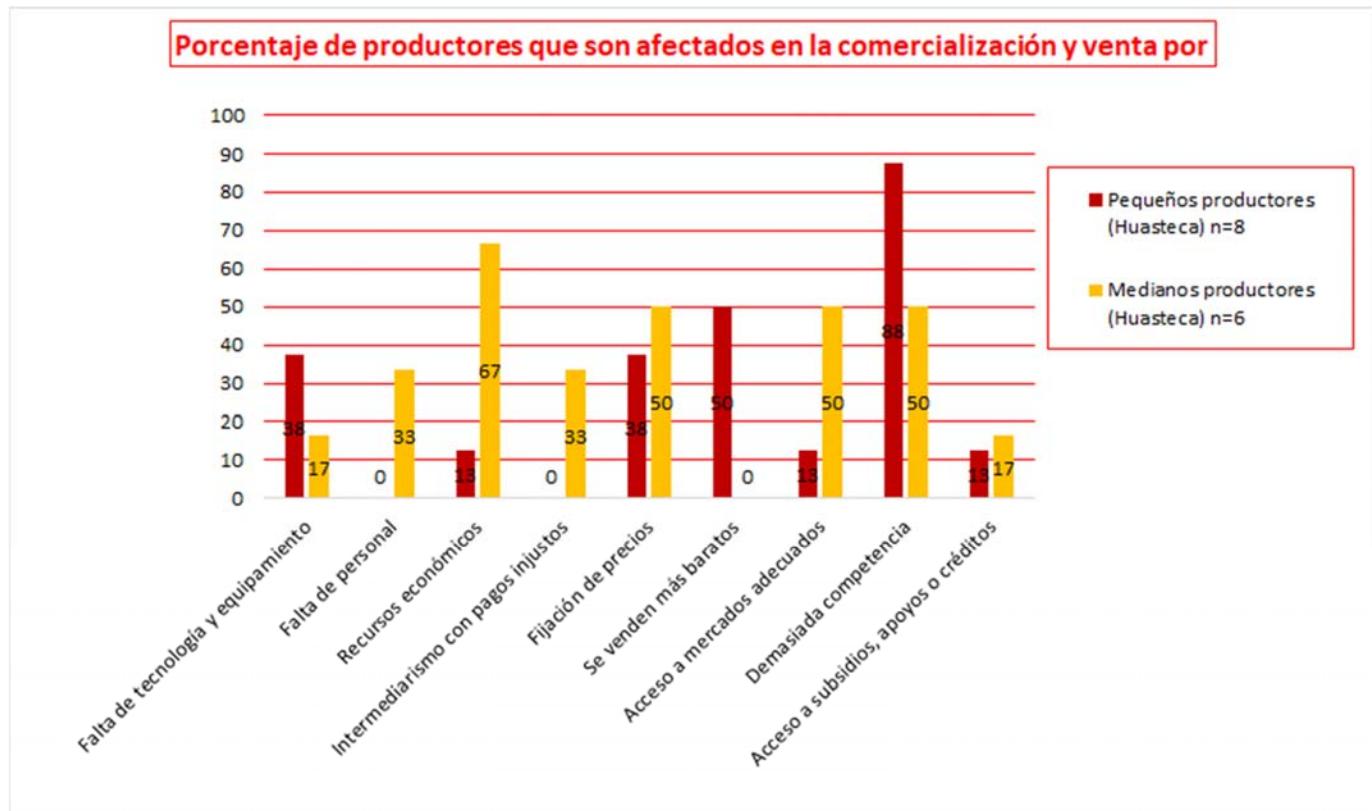
La impresión que tienen los productores, tanto pequeños como medianos, respecto al precio al que venden sus productos, es casi homogénea. Poco más de la mitad considera que los ingresos percibidos por la venta de productos son justos, pero resalta la respuesta que tuvieron los pequeños productores de la región Centro-Altiplano, donde el 65% de los productores considera que los precios a los que venden sus productos no son los adecuados.



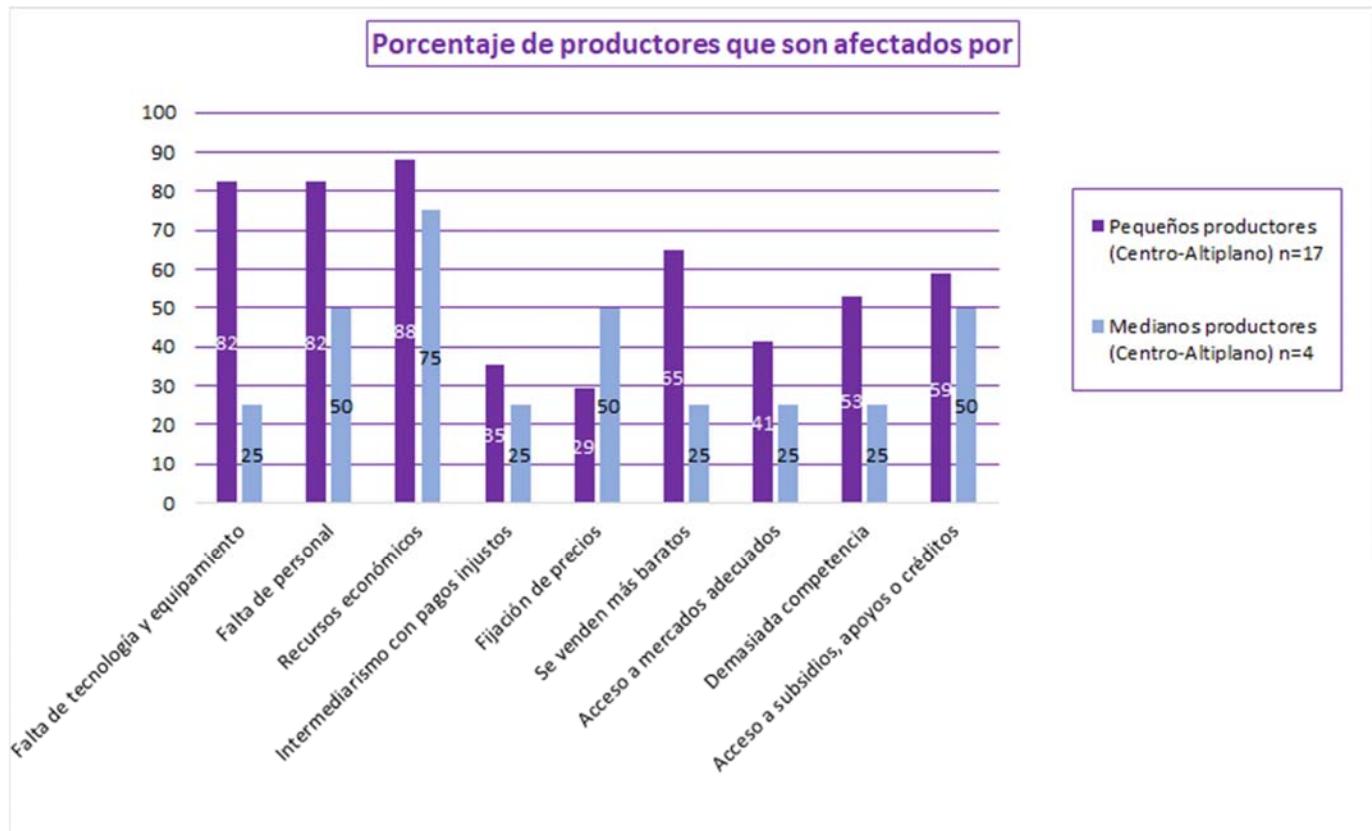
Respecto a los factores que frecuentemente afectan la producción en la región Huasteca, es notable que los medianos productores reportan tener una mayor variedad de factores adversos, principalmente las sequías, las plagas y enfermedades. Por otra parte, es notable una mayor afectación de los pequeños productores por sequías, altas temperaturas y falta de fertilización. En esta región, el exceso de lluvia no representa un factor influyente para ningún tipo de productor.



Los factores que tienen mayor influencia negativa en los productores de la región Centro-Altiplano son muy distintos a los de la región Huasteca. Las condiciones climáticas de esta región hacen que factores como las granizadas, las heladas y las altas temperaturas son los factores que resaltan en mayor medida, aunque las sequías representan un problema al 50% de las personas encuestadas, mientras que el exceso de lluvia es un problema mayor para los pequeños productores. Los factores biológicos como las plagas y enfermedades también es un factor importante de afectación a la producción de alimentos, principalmente para los pequeños productores. Finalmente, contrario a lo que ocurre en la Huasteca, la falta de fertilización es el menor de los factores negativos para la producción de alimentos.



En relación con los aspectos que afectan en mayor medida a la comercialización y venta de productos agrícolas, resalta principalmente la competencia existente en los pequeños productores de la región Huasteca como el principal factor; para la mitad de los medianos productores esto también representa un problema, aunque para este grupo, los bajos recursos económicos afectan en mayor medida. Como puede notarse en el gráfico, para los pequeños productores, la falta de infraestructura, tecnología y equipamiento, los precios fijos y bajos, son otros de los factores a los que se tienen que enfrentar. Por parte de los medianos productores, el 50% está de acuerdo en que factores como los precios fijos, la falta de acceso a mercados adecuados y la alta competencia son grandes obstáculos para la comercialización y venta.

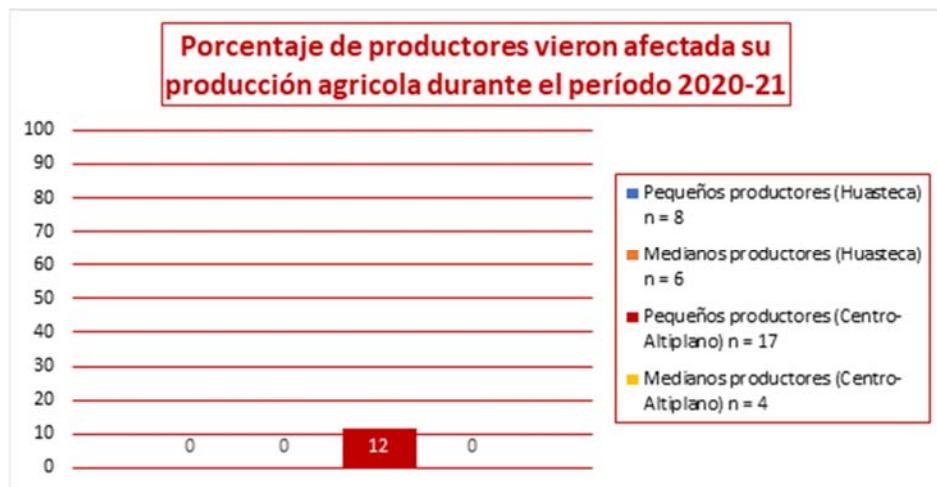


En la región Centro-Altiplano, los motivos que afectan la comercialización y venta de productos difieren de los de la región Huasteca. En este caso, para los pequeños productores, los bajos recursos económicos, la falta de personal para trabajar en el campo, y la falta de infraestructura adecuada con tecnología y equipamiento son el principal factor que afecta a la comercialización y venta de sus productos. Por otra parte, los problemas que aquejan a los medianos productores de esta región están relacionados también con bajos recursos económicos, y con falta de personal, pero también resaltan los precios fijos, y la dificultad para acceder a subsidios, apoyos gubernamentales y créditos.

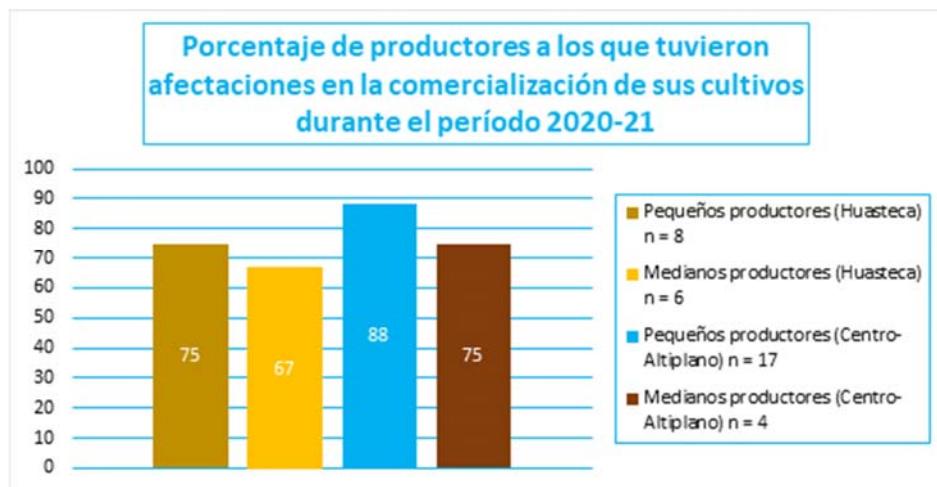
A manera de conclusión de esta sección, las características socioeconómicas de los productores en la región Huasteca son distintas a las de los productores de la región Centro-Altiplano. Sin embargo, los principales problemas comunes son aquellos relacionados con condiciones de sequía en el ámbito climático, y los precios fijos y escasos recursos en el económico. En la siguiente sección se muestran los resultados relacionados con los últimos dos años de actividad, en donde converge el desarrollo de la pandemia por SARS-CoV-2.

Afectaciones por la pandemia en la producción y comercialización de productos

Si bien existen afectaciones en la producción de alimentos por factores como la calidad del agua y la sequía, buscamos conocer si existieron o existen afectaciones por la pandemia de SARS-CoV-2 en el ciclo de producción y venta de alimentos. Las preguntas formuladas permiten un análisis cualitativo y cuantitativo a continuación se presentan los datos relacionados con la producción, y posteriormente sobre la comercialización y venta.



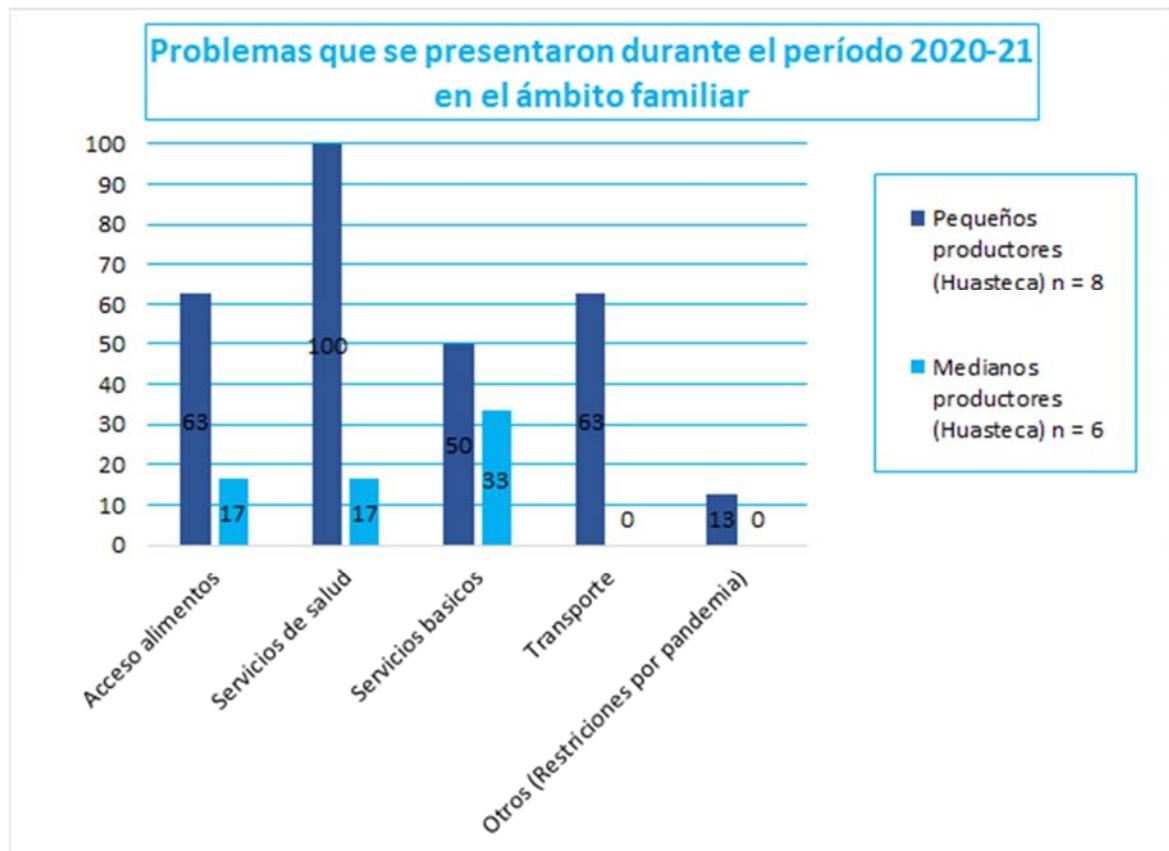
En la gráfica puede visualizarse el poco impacto que la pandemia tuvo en la producción de alimentos. De hecho, algunas de las respuestas positivas que manifestaron los pequeños productores de la región Centro-Altiplano, estuvieron relacionadas con la venta de sus productos, y no propiamente con la manera en la que se produjeron los alimentos.



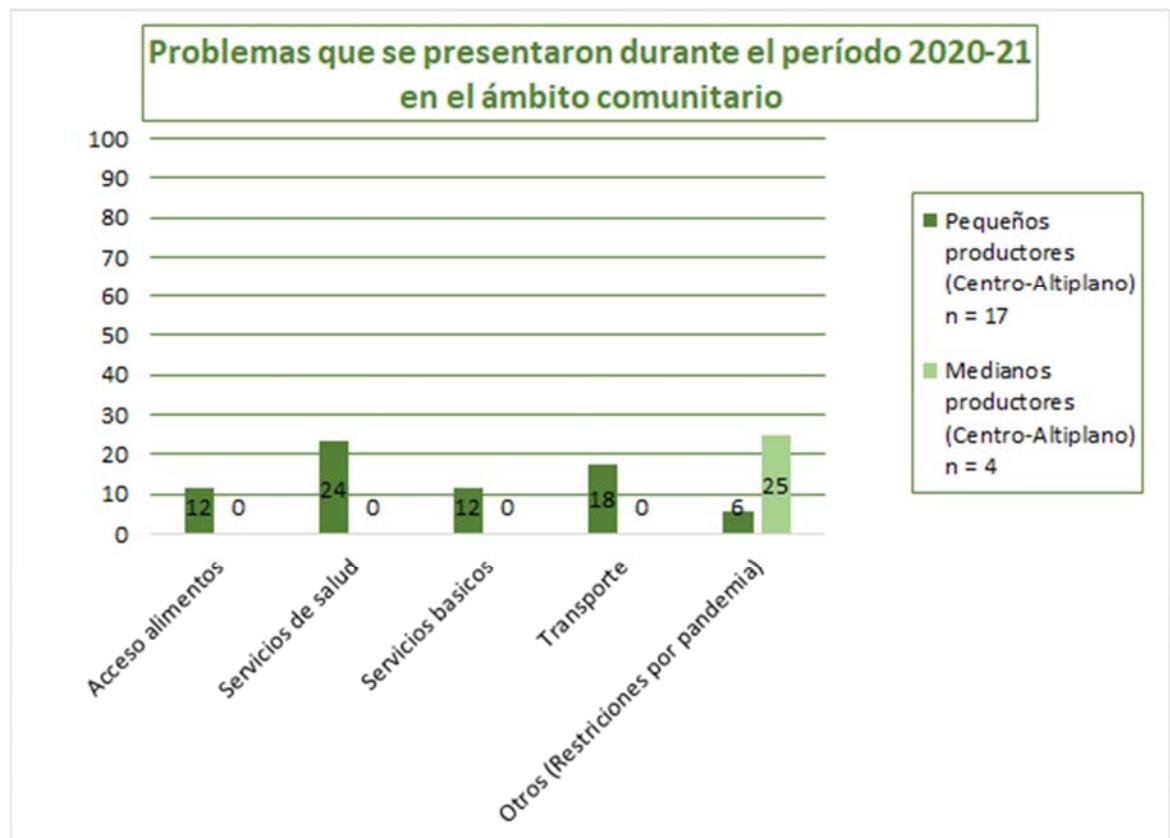
Ahora bien, los resultados muestran cambios significativos cuando la pregunta se orientó a la comercialización y venta de los productos. De toda la muestra, el 75% de los productores de ambas regiones y de ambas categorías vieron afectadas sus actividades. El grupo que vio afectadas en mayor medida sus actividades de comercialización y venta fueron los pequeños productores.

En la Huasteca, los pequeños productores manifestaron que el principal motivo fue que la venta estuvo restringida durante un tiempo. Una persona reportó que la cosecha de naranja se echó a perder, debido a las afectaciones en la transportación. De las personas que no vieron afectada la comercialización de sus productos en la región Huasteca, una de ellas mencionó que en su comunidad se realizaron prácticas de autosustento y trueque. Este hallazgo resulta relevante, en el sentido de que estas prácticas podrían considerarse como una respuesta organizativa para la adaptación a una crisis sanitaria.

Respecto a los pequeños productores en la región Centro-Altiplano, de quienes no vieron afectada su comercialización, una persona señaló que tuvieron una mayor demanda de alimentos, debido a que el mercado en el que se vende sus productos no fue cerrado. Por parte de los medianos productores en la región, comentaron que los precios bajaron, debido al cierre de restaurantes, hoteles y eventos donde se consumen los alimentos que producen. La razón de la única persona de esta categoría que no vio afectada su producción, no tuvo que ver con las condiciones de pandemia, sino con la sequía. Al respecto, señaló que su producción de alfalfa, al tener mayor demanda durante esa temporada, su producto fue muy solicitado para alimentar animales.



Lo anterior se refleja en la pregunta sobre los problemas que se presentaron en el ámbito familiar y comunitario durante el período 2020-21. Particularmente fueron los pequeños productores, quienes manifestaron mayores problemas, principalmente el acceso a servicios de salud, transporte y acceso a alimentos. Respecto a los medianos productores, quienes respondieron afirmativamente, refirieron a que los servicios básicos, servicios de salud y acceso a alimentos estuvieron afectados.



En el caso de los productores en la región Centro-Altiplano, puede notarse una considerable ventaja sobre los efectos negativos de la pandemia, pues solo una pequeña porción de personas entrevistadas, principalmente pequeños productores, refirieron a haber tenido afectaciones en las opciones planteadas: servicios de salud, transporte, acceso a alimento y servicios básicos. Una de las personas que dio otra razón fue que simplemente no podían interactuar de la misma manera.

Con base en lo anterior, es posible visualizar que a pesar de que la pandemia fue una razón dominante en las afectaciones a productores agrícolas, fenómenos naturales como las condiciones climáticas, también influyeron en la comercialización y venta de alimentos, tanto de manera positiva como negativa. Por lo tanto, se aprueba la hipótesis de que las afectaciones por la pandemia de SARS-CoV-2 a productores se concentraron en la distribución y venta de sus productos, principalmente por las restricciones al transporte que se presentaron en la Huasteca, pues los impactos fueron mínimos en productores de la región Centro-Altiplano.

8. CONCLUSIONES

Los resultados del cuestionario aplicado a pequeños y medianos productores de las regiones Centro-Altiplano y Huasteca potosina, demuestran que los principales efectos de la pandemia por SARS-CoV-2, están relacionados directamente con la distribución de los productos. Estas afectaciones se presentaron principalmente en la región de la Huasteca potosina. Este hallazgo corresponde con la hipótesis de que la cadena de suministros se vio afectada,

principalmente por la falta de transporte, cierre de comercios y mercados. Sin embargo, es importante señalar que, en el caso de San Luis Potosí, esta característica tuvo especial afectación en un grupo, que fueron los pequeños productores de la Huasteca Potosina; en esta región, algunos productores medianos también tuvieron afectaciones, por ejemplo, por la putrefacción de la cosecha de naranja a falta de transporte. Además de ello, en esta región reportaron impactos en el acceso a servicios de salud y alimentos.

Con estos hallazgos, puede deducirse que las personas con menores ingresos, que habitan en la región de la Huasteca potosina, son un grupo especialmente vulnerable a fenómenos como crisis sanitarias. Algunas alternativas que podrían mitigar este riesgo, y que fueron retomadas por un productor de la Huasteca potosina, son las prácticas de autosustento, trueque y comercialización al interior de la comunidad.

Por último, las limitaciones del cuestionario se presentaron en el número de aplicaciones pero es importante mencionar que debido a las restricciones de la pandemia actual y limitaciones de entrevistar vía telefónica, afectó considerablemente la base de datos analizada, es decir, se aplicaron menos cuestionarios de los esperados. Cabe resaltar que este trabajo da pauta y puede usarse como base en una investigación enfocaba a temas de producción de alimentos en pandemias, ya que se descartó la posibilidad de distintas afectaciones en la producción, para en un futuro estudiar sólo la parte de comercialización.

9. ANEXOS

1. **Cuestionario de percepción de los productores agrícolas sobre los efectos en la producción y comercialización de sus productos en el período 2020-21.**

10. REFERENCIAS

- Aday, S., & Aday, M. S. (2020). Impact of COVID-19 on the food supply chain. *Food Quality and Safety*, 4(4), 167–180. <https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyaa024>
- Ávila Sánchez, H. (2020). Avanzan prácticas agrícolas en ciudades y sus periferias. Retrieved June 10, 2021, from https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2020_615.html
- Balwinder, S., Shirasath, P. B., Jat, M. L., McDonald, A. J., Srivastava, A. K., Craufurd, P., ... Braun, H. (2020). Agricultural labor, COVID-19, and potential implications for food security and air quality in the breadbasket of India. *Agricultural Systems*, 185(September), 102954. <https://doi.org/10.1016/j.aggsy.2020.102954>
- Castillo Ramírez G. (2014). “Migración internacional de campesinos mexicanos a Estados Unidos: entre las carencias histórico-estructurales y la ausencia de derechos”, *Revista Argentina Margen*, No 75, Diciembre 2014, Revista de Trabajo Social y Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires. Consultado el 27.03.2021. Disponible en: <https://www.margen.org/suscri/margen75/castillo75.pdf>
- Cedillo Gutiérrez, J. G., Gómez, L. I. A., & Esquivel, C. E. G. (2008). Agroecología y sustentabilidad. *Convergencia*, 15(46), 51–87.
- CELAC & FAO. (2020). Seguridad Alimentaria bajo la Pandemia de COVID-19. *Seguridad Alimentaria Bajo La*

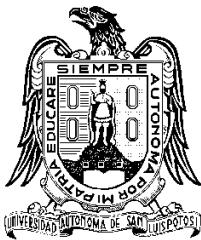
Pandemia de COVID-19. <https://doi.org/10.4060/ca8873es>

- CONABIO, C. N. para el C. y U. de la B., & UNAM, U. N. A. de M. (2021). Sobreviviendo a la Covid-19 en México: El remedio olvidado. 42.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2013). Acuerdo por el que se dan a conocer las Reglas de Operación de los Programas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Segunda sección. Capítulo VII De los proyectos estratégicos. Sección I. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México.
- Diario Oficial de la Federación (2013) Decreto por el que se establece el Sistema Nacional para la Cruzada contra el Hambre
- FAO (2009). La agricultura mundial en la perspectiva del año 2050. Consultado: 12.12.2017. Disponible en:
- http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues_papers/Issues_papers_SP/La_agricultura_mundial.pdf
- Ecoparadigma A.C. (2015). Huertos comunitarios para la seguridad alimentaria. Informe técnico. Recuperado de: <https://www.ecoparadigma.org/publicaciones/>
- El Sol de San Luis (2021), "SLP cada vez más seco; los 58 municipios presentan algún grado de sequía" (Nota periodística). Recuperado de: <https://www.elsoldesanluis.com.mx/local/slp-cada-vez-mas-seco-los-58-municipios-presentan-algun-grado-de-sequia-6625137.html>
- Esparza, M. (2014). La sequía y la escasez de agua en México. Situación actual y perspectivas futuras. Secuencia, (89), 195. <https://doi.org/10.18234/secuencia.v0i89.123>
- FAO 2017a. Perdida y desperdicio de alimentos. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Fecha de consulta: 31.03.2021. Disponible en: <http://www.fao.org/food-loss-and-food-waste/es/>
- FAO, 2017b. Prevención y eliminación de plaguicidas obsoletos. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Fecha de consulta: 30.03.2021. Disponible en: <http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/what-dealing/obs-pes/es/>
- FAO. (2020a). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: México mantendrá crecimiento en la producción de alimentos en la próxima década | FAO en México | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Retrieved May 3, 2021, from <http://www.fao.org/mexico/noticias/detail-events/es/c/1313937/>
- FAO. (2020b). Prevención de mala nutrición en niñas y niños en México ante la pandemia de COVID-19. Recomendaciones dirigidas a tomadores de decisiones. In Nota técnica.
- FAO, UNICEF, & PAHO. (2020). Recomendaciones dirigidas a tomadores de decisiones en México para dar respuesta a la vulnerabilidad alimentaria derivada del COVID-19. 4. Retrieved from <https://www.unicef.org/mexico/informes/recomendaciones-dirigidas-tomadores-de-decisiones-en-mexico>
- FAO & WFP. (2020). Impacts of COVID-19 on food security and nutrition: developing effective policy responses to address the hunger and malnutrition pandemic. HLPE Issues Paper, (September), 1–24. Retrieved from <https://doi.org/10.4060/cb1000en%0Awww.fao.org/cfs/cfs-hlpe>.
- FAO (2012). State of Food and Agriculture (SOFA) 2012 - Investing in agriculture for a better future, FAO, Rome
- Friedrich, T. (2014). La seguridad alimentaria: retos actuales. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 48(4), 319-322.
- González Martell, A. & Cilia-López, V.G. (2019) Inseguridad alimentaria en la población rural indígena. Universitarios Potosinos 237. Estudiante del Programa Multidisciplinario De Posgrado en Ciencias Ambientales, UASLP.

- González-Martell, A.D., Cilia-López, V.G., Aradillas-García, C., Castañeda-Díaz de León, A., De la Cruz-Gutiérrez, A., Zúñiga-Bañuelos, J., García-Aguilar, N., González-Cortés, C. & Díaz Barriga-Martínez, F. (2019) La seguridad alimentaria y nutricional en una comunidad indígena de México. *Rev Esp Nutr Comunitaria* 25(3).
- Gobierno del estado de SLP (2020). Quinto informe de gobierno 2019-2020; Desarrollo Agropecuario y Agroindustrial. Pp: 56-67. Recuperado de: https://slp.gob.mx/quintoinforme/Documentos%20Botones/5to_Completo_Cualitativo.pdf
- Giménez-Baños, S. A., Muñoz-Rodríguez, M., & Acevedo-Peralta, A. I. (2018). Evaluación de la calidad de la evidencia de los resultados e impactos del Programa Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA) en México. *Acta Universitaria*, 28 (4), 87-97. doi: <http://doi.org/10.15174/au.2018.1741>
- Gray, R. S. (2020). Agriculture, transportation, and the COVID-19 crisis. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 68(2), 239–243. <https://doi.org/10.1111/cjag.12235>
- Heindorf C. (2020). Management and in situ conservation of plant genetic resources in indigenous land use systems of the Huasteca Potosina. (Tesis de Doctorado en Ciencias Ambientales). Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Disponible en la base de datos Nínive repositorio institucional de la UASLP: <https://nинive.uaslp.mx/xmlui/>
- Hernández Pérez, J. L. (2020). COVID-19 en México: ¿de una crisis de salud a una crisis alimentaria? – Resonancias. Retrieved June 10, 2021, from <https://www.iis.unam.mx/blog/covid-19-en-mexico-de-una-crisis-de-salud-a-una-crisis-alimentaria/>
- Heindorf C., J. A. Reyes-Aguero, A. Van't Hooft and J. Fortanelli-Martínez. 2019. Inter- and Intraspecific Edible Plant Diversity of the Tének Milpa Fields in Mexico. *Economic Botany*, 73(4): 489–504.
- Jarquín-Valdés, R. (2021). Visualización de la agroecología y los mercados locales, el lado amable de la pandemia. *Sistemas Alimentarios Alternativos*, La jornada Veracruz, 2021, Segunda Época; Año 2, no.20. Pp: 6-7. Recuperado de: <http://www.jornadaveracruz.com.mx/Archive.aspx>
- Lapizco-Córdoba, X. (2018). La Cruzada Nacional contra el Hambre y la incorporación de las Asociaciones Público Privadas al combate a la pobreza en México, Instituto Mora, México.
- La Jornada (2019). “Declaran emergencia por sequía en 13 municipios de San Luis Potosí” (Nota periodística). Recuperado de: <https://www.jornada.com.mx/2019/10/15/estados/027n1est>
- La orquesta (2020). “En sequía extrema, casi el 40 por ciento del estado de San Luis Potosí” (Nota periodística). Recuperado de: <https://laorquesta.mx/en-sequia-extrema-casi-el-40-por-ciento-del-estado-de-slp/>
- Leite, M. S., Ferreira, A. A., Bresan, D., Araujo, J. R., Tavares, I. do N., & Santos, R. V. (2020). Indigenous protagonism in the context of food insecurity in times of Covid-19. *Revista de Nutrição*, 33, 1–6. <https://doi.org/10.1590/1678-9865202033e20017>
- Lobato-Sánchez, R., & Mejía Estrada, P. I. (2021). Perspectivas IMTA (pp. 1–3). pp. 1–3. <https://doi.org/10.24850/b-imta-perspectivas-2021-16>
- Machado, H., & Campos, M. (2008). Reflexiones acerca de los ecosistemas agrícolas y la necesidad de su conservación. *Pastos y Forrajes*, 31(4), 307–320.
- Martinelli, S. S., Cavalli, S. B., Fabri, R. K., Veiros, M. B., Reis, A. B. C., & Amparo-Santos, L. (2020). Strategies for the promotion of healthy, adequate and sustainable food in Brazil in times of Covid-19 TT - Estratégias para a promoção da alimentação saudável, adequada e sustentável no Brasil em tempos de Covid-19. *Rev. Nutr.* (Online), 33, e200181–e200181. Retrieved from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732020000100204

- Millenium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis (en línea). Island Press, Washington, DC.155 p. Consultado 29.03.2021. Disponible en: <http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx>
- OIT, O. I. D. T. (2020). Guía práctica para la prevención y mitigación del COVID-19 en la agricultura. Retrieved from https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_743667.pdf
- ONU (Organización de las Naciones Unidas)(1993). Agenda 21. Capítulo 4. "Evolución de las Modalidades de consumo". Departamento de asuntos económicos y sociales, División de desarrollo sostenible. Consulta: 29.03.2021. Disponible en: <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter4.htm>
- Organización de las Naciones Unidas, 2015. Agenda 2030, Objetivos de desarrollo sostenible. Objetivo 12 "Producción y consumo responsable". Consulta: 29.03.2021. Disponible en: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>
- Olmedo-Carranza,B.(2009). Crisis en el campo mexicano. Revista Latinoamericana de Economía, vol. 42, núm. 165, abril-junio, 2011.Pp. 176-179. Consultado: 27.03.2021. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11819780011>
- Olmedo Neri, R. A. (2021). DEL TIANGUIS A LO VIRTUAL. ANÁLISIS COMPARATIVO DE CINCO APLICACIONES PARA LA VENTA DE ALIMENTOS EN MÉXICO. Economía y Políticas Públicas, 76, 107–132. <https://doi.org/10.5154/r.textual.2020.77.06>
- Petetin, L. (2020). The Covid-19 crisis: An opportunity to integrate food democracy into post-pandemic food systems. European Journal of Risk Regulation, 11(2), 326–336. <https://doi.org/10.1017/err.2020.40>
- PAHO (Pan American Health Organization) (2021). Seguridad alimentaria y medios de subsistencia, Modulo 7: Seguridad alimentaria durante una Pandemia. Recuperado de https://www.paho.org/disasters/dmdocuments/Modulo07_SeguridadAlimentariaDuranteUnaPandemia.pdf
- Rasul, G. (2021). Twin challenges of COVID-19 pandemic and climate change for agriculture and food security in South Asia. Environmental Challenges, 2(December 2020), 100027. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100027>
- Reis-filho, J. A., & Quinto, D. (2020). COVID-19 , Afastamento social , Pesca artesanal e Segurança alimentar : Como esses temas estão relacionados e quão importante é a soberania dos trabalhadores da pesca diante do cenário distópico COVID-19 , social isolation , artisanal fishery and food sec. SciELO - Scientific Electronic Library Online.
- SADER. (2020). Programa Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos. Gobierno de México, p. 2.
- Sánchez Cano J.E.(2014). La política agrícola en México, impactos y retos. Revista Mexicana de Agronegocios, vol. XVIII, núm. 35, julio-diciembre, 2014, pp. 946- 956. Consultado: 26.03.20. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/141/14131676004.pdf>
- Sandova Bosch, E. (2021). Influencia de la pandemia por COVID-19 en la formación médica. Revista de Medicina y Cine, 16(e), 25–31. <https://doi.org/10.14201/rmc202016e2531>
- Sarkis, J., Cohen, M. J., Dewick, P., & Schröder, P. (2020). A brave new world: Lessons from the COVID-19 pandemic for transitioning to sustainable supply and production. Resources, Conservation and Recycling, 159(January). <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104894>
- Secretaría de Desarrollo Social (2013), Cruzada Nacional Contra el Hambre, México. Disponible

- en <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/120919/CruzadaNacionalContraElHambre.pdf>
- SIAP (2020) a. Infografía agroalimentaria 2020; San Luis Potosí. SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera)/SEDARH(Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hídricos). SIAP, CDMX. 55 p. Recuperado de: <http://189.203.214.230/campopotosino/index.php/component/content/article/21-informacion-del-estado/infografias-y-atlas-agroalimentarios-de-slp/157-infografias-y-atlas-agroalimentarios-de-slp?Itemid=101>
 - SIAP (2020) b. Panorama agroalimentario 2020. SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera)/SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural). SIAP, CDMX. 200 p. Recuperado de: <https://www.inforural.com.mx/wp-content/uploads/2020/11/Atlas-Agroalimentario-2020.pdf>
 - Silva, F. G. C., Borges, A. L. T. F., Oliveira, J. V. L., Prata, A. P. N., Porto, I. C. C., Almeida, C. A. C., ... Nascimento, T. G. (2020). Alimentos , Nutracêuticos E Plantas Medicinais Utilizados Como Prática Complementar No Enfrentamento Dos Sintomas Do Coronavírus (Covid-19): Uma Revisão Foods , Nutraceuticals and Medicinal Plants Used As Complementary Practice in Facing Up the Coronavi.
 - Urquía-Fernández, N. (2014). La seguridad alimentaria en México. Salud Pública de Mexico, 56(SUPPL.1), 92–98. <https://doi.org/10.21149/spm.v56s1.5171>
 - UNDP(United Nations Development Program)(2021). Canasta Solidarias San Luis Potosí. (En línea). Disponible en: <https://www.equatorinitiative.org/2020/04/24/solution11286/>
<https://www.facebook.com/canastasolidariaslp/>
 - Valdés, J. C., & Montolla-Rosales, A. (2005). El precio medioambiental de la producción de alimentos. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNMSM, 10(28), 131.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, INGENIERÍA Y MEDICINA

PROGRAMA MULTIDISCIPLINARIO DE POSGRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

SEMINARIO MULTIDISCIPLINARIO

POSGRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

“COMPARACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO GENERADA POR LA
REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS Y ADMINISTRATIVAS ANTES Y
DURANTE LA PANDEMIA. CASO DE ESTUDIO: COMUNIDAD DEL PMPCA”

Área

Evaluación Ambiental

Coordinador

Dr. Israel Razo Soto

Integrantes:

**Alejandra Berenice Ibarra Hernández, Karla Karina Vargas Rodríguez,
Lourdes de la Torre Robles, Lucía Calla Durandal, Mario Alberto Hernández
Infante, Mauricio León Arce, Miguel Mauricio Aguilera Flores, Nancy Lorena
Pérez Ramos, Omar Sánchez Mata, Tatiana Sophia Ayala Gómez.**

05 DE JULIO DE 2021

Contenido

ÍNDICE DE FIGURAS	iii
ÍNDICE DE TABLAS	iii
RESUMEN	1
ABSTRACT	1
1. INTRODUCCIÓN	2
2. ANTECEDENTES	3
2.1 Consideraciones teórico-conceptuales	3
2.2 Descripción de metodologías	5
2.2.1 Análisis del impacto del teletrabajo en el medioambiente urbano	5
2.2.2 La Huella de carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios	5
2.2.3 Estimación de la huella de carbono de una institución de educación media superior y superior	5
2.1.4 La huella de carbono de una universidad del Reino Unido durante el aislamiento de COVID-19	6
2.1.5 Huella de carbono. Parte 1: Conceptos, métodos de estimación y complejidades metodológicas	7
3. CASO DE ESTUDIO: PROGRAMA MULTIDISCIPLINARIO DE POSGRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES (PMPCA)	7
4. METODOLOGÍA.....	8
4.1 Delimitación de escenarios de estudio y selección de factores de emisión	8
4.2 Elaboración de encuestas.....	9
4.2.1 Diseño y construcción de instrumentos.....	9
4.2.2 Etapas de construcción del instrumento	10
4.2.3 Recolección de la información	10
5. RESULTADOS	11
6. DISCUSIÓN.....	16
6.1 Análisis en relación con CFE	16
6.2 Matriz energética de generación bruta para el año 2019 al 2020	17
6.3 Comparación de huella de carbono con otras instituciones de Educación superior	17
7. CONCLUSIONES	21
8. RECOMENDACIONES, PROPUESTAS O PERSPECTIVAS	21
9. REFERENCIAS	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo metodológico utilizado para el cálculo de huella de carbono-----	9
Figura 2. Comunidad del PMPCA: a) Porcentaje de población total por sector, b) Porcentaje de población encuestada por sector (Alumnos ●; Docentes ●; Administrativos ○).-----	11
Figura 3. Resultados a la pregunta ¿Si se contó en el hogar con un espacio destinado para realizar actividades académicas o administrativas antes y durante la pandemia? -----	12
Figura 4. Horas por día que dedican los alumnos para realizar sus actividades del posgrado. -----	12
Figura 5. Horas por día que dedicaron para realizar sus actividades del posgrado antes y durante la pandemia: a) docentes, b) administrativos. -----	13
Figura 6. Frecuencia por sector en las respuestas a las preguntas: a) ¿Tiendes a desconectar los equipos electrónicos y cargadores cuando no los usas?, b) ¿Tiendes a dejar encendida la computadora cuando no la usas?, c) ¿Apagas los focos de tu espacio de trabajo al salir? -----	13
Figura 7. Frecuencia por sector acerca de: a) Equipos electrónicos utilizados para realizar las actividades del posgrado en el hogar, b) Medio de transporte utilizado para desplazarse a los lugares donde se realizaban las actividades de trabajo dentro del posgrado antes de la pandemia -----	14
Figura 8. a) Número de cursos impartidos antes y durante la pandemia en el PMPCA. b) número de horas de uso de la computadora laptop antes y durante la pandemia. -----	15
Figura 9. a) Generación per cápita de emisiones de GEI (t de CO ₂ eq/mes/persona) por sector y total, b) Cantidad generada de emisiones de GEI (t de CO ₂ eq/mes) por sector y total, con FE EPA ○; con FE CRE●. -----	16
Figura 10. Consumo de energía eléctrica por sectores en México para el año 2019-2020 (Garcia et al., 2020). -----	16
Figura 11. Generación de energía eléctrica por tipo de tecnología para el año 2019 al 2020 (SENER, 2019).-----	17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Rubros seleccionados para el cálculo de la huella de carbono -----	6
Tabla 2. Profesores del PMPCA -----	7
Tabla 3. Comparación de la huella de carbono con otras universidades antes de la pandemia----	19
Tabla 4. Comparación de la huella de carbono con otras universidades antes y durante la pandemia -----	20

RESUMEN

La pandemia de COVID-19 sin duda ha traído una serie de desafíos en el sector académico dada la abrupta migración de actividades de enseñanza y aprendizaje a la modalidad en línea, derivada de las medidas implementadas para reducir y mitigar la propagación del virus SARS-COV-2 en la población estudiantil. Sin embargo, la contingencia sanitaria también ha brindado una oportunidad para comparar la huella de carbono de la educación superior impartida a distancia. La presente investigación desarrolla el estudio de caso de la comunidad del Programa Multidisciplinario de Posgrados en Ciencias Ambientales (PMPCA), con una comparación de la huella de carbono emitida entre los periodos 09/2019-01/2020 y 09/2020-01/2021 como un ejemplo para dimensionar el impacto ambiental del consumo energético implicado en la migración a la educación en línea. El cálculo se realizó con los factores de emisión de la EPA (0.094, 0.107) y la CRE (0.135, 0.153), observándose un incremento del 13% en las estimaciones de consumo energético entre los períodos antes y durante la pandemia. Se descubrió que el aumento en la huella de carbono de la enseñanza y el aprendizaje en línea se debió a un incremento sustancial de horas-trabajo desempeñando actividades académicas en casa. El estudio ha emitido una serie de propuestas dadas las implicaciones que ha tenido el trabajo remoto en el ambiente y la salud física y mental de la comunidad que participó en la investigación.

Palabras Clave: Emisiones de dióxido de carbono, Clases en línea, Educación superior.

Comparison of the Carbon Footprint generated by electric energy consumption in the performance of academic and administrative activities before and during the pandemic.

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has brought a series of challenges in the academic sector given the forced migration of teaching and learning activities online, attributed to measures implemented to reduce and mitigate the spread of the SARS-COV-2 virus in the student population. However, the health contingency has also provided an opportunity to compare the carbon footprint of online higher education. This research develops the case study of the community of the Multidisciplinary Postgraduate Program in Environmental Sciences (PMPCA), with a comparison of the carbon footprint emitted between the periods "before" and "during" the pandemic, to measure the environmental impact of electric energy consumption implicated in the migration to online education. The calculation was performed using two emission factors (EPA and CRE) and showed a 13% increase in estimated electricity consumption between the periods "before" and "after" the pandemic. It was found that the increase in the carbon footprint of online teaching and learning was caused by a substantial increase in working hours for academic activities at home. The study has issued a series of proposals given the implications that online work has had on the environment and the physical and mental health of the community that participated in the research.

Keywords: GHG emissions, Higher education, Online learning.

1. INTRODUCCIÓN

Desde finales del año 2019, surgió en Wuhan, China, la pandemia provocada por el coronavirus, una enfermedad infecciosa originada por SARS-CoV-2 de rápida transmisión en humanos (Rume y Islam, 2020), la cual ha causado importantes problemas sociales, económicos y ambientales en nivel mundial. Algunas de las acciones implementadas por las autoridades gubernamentales fue el distanciamiento social, bloqueo obligatorio de la movilidad, y cierre de las actividades económicas (exceptuando las de alimentos y de salud), con el propósito de proteger y salvar vidas humanas (Bashir *et al.*, 2020). Estas condiciones han contribuido a la mitigación de impactos ambientales negativos referidos a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por el consumo de combustibles fósiles, reducción en la extracción de recursos y disposición de residuos, reducción en el consumo y contaminación del agua, reducción de la contaminación por ruido, restauración de espacios naturales, entre otros (Rume y Islam, 2020). No obstante, estos cambios no son permanentes, y el nivel de contaminación puede volver a aumentar en el futuro. Incluso durante la pandemia, se contribuye a la degradación ambiental de forma distinta, a través del incremento de desechos médicos (mascarillas, guantes, máscaras quirúrgicas o faciales, frascos desinfectantes, entre otras; (Bashir *et al.*, 2020; Rume y Islam, 2020; Urban y Nakada, 2021).

La necesidad y urgencia que trajo consigo la crisis sanitaria actual, hizo que las puertas de las instituciones de educación superior también se cerraran como una medida para mitigar los efectos de la pandemia, afectando así al 94% de los estudiantes a nivel mundial (UNESCO, 2020). Para ello, tuvieron que generarse entornos o espacios virtuales en el hogar para que el proceso de enseñanza-aprendizaje siga llevándose a cabo, obligando tanto a docentes como estudiantes a permanecer en casa, y a aprender a manejarse en este tipo de entornos o espacios (Bonilla-Guachamín, 2020). Esto podría sugerir una disminución de la huella ambiental, en el sentido, de que exista una disminución en la emisión de GEI por la reducción del transporte y la movilidad. Sin embargo, un estudio comprobó que la disminución de los trasladados de estudiantes y docentes en vehículos propios o de terceros hacia las instituciones educativas no es superada por el aumento de emisión que produce trasladar el proceso de enseñanza-aprendizaje a los hogares, considerando el consumo de energía adicional de equipos tecnológicos y de conexiones a internet (Zanfrillo *et al.*, 2017). Por lo que esta actividad no necesariamente contribuye a la reducción de GEI que mitiguen los efectos del calentamiento global y por ende del cambio climático lo que se traduce en insostenibilidad ambiental (Lozano *et al.*, 2013) y representa un área de oportunidad para la prevención y mitigación de la huella de carbono de la educación superior en el sector global (Yañez *et al.*, 2019).

Hoy en día, la investigación sobre la evaluación de los impactos del carbono de los centros de enseñanza superior o universidades está surgiendo rápidamente, algunos ejemplos son Chile, China, India, México entre otros (Filimonau *et al.*, 2021), y una de las principales herramientas que puede permitir verificar esta contribución en la reducción de emisiones, es la huella de carbono, la cual es una herramienta de gestión ambiental enfocada a la estimación de un indicador que permite conocer la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI), expresadas en toneladas de dióxido de

carbono equivalente (CO₂eq), emitidos por efecto directo o indirecto por un individuo, una organización, un evento, la producción de un producto o la prestación de servicios; a través de las diferentes actividades que se realizan con cotidianidad como la quema de combustibles fósiles durante el transporte, la producción de energía, el consumo eléctrico y la generación de residuos (Chapagain y James, 2013; Olmos, 2012; The Nature Conservancy, 2021).

El indicador estimado permite hacer una comparación respecto a la contribución negativa que se tiene al cambio climático en un año base o de referencia, respecto al impacto positivo que se genera mediante el compromiso de la implementación de políticas ambientales y/o medidas de mitigación encaminadas a la reducción de emisiones (Chapagain y James, 2013).

La Huella de Carbono se mide considerando tres niveles o alcances: Alcance 1 asociado a las emisiones directas, es decir, a aquellas que ocurren físicamente en el área de estudio como la quema de un combustible; **Alcance 2 referido a las emisiones indirectas vinculadas con el consumo de energía eléctrica;** Alcance 3 que comprende las emisiones indirectas vinculadas con proveedores o prestadores de servicio como el transporte público y privado (Chapagain y James, 2013). Asimismo, hace uso de diferentes metodologías para su estimación que son de carácter nacional, establecidas por los propios países tomando como referencia algunos antecedentes o procedimientos internacionales; así como de carácter internacional, propuestas por instituciones de jurisdicción mundial como lo es la Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés) o el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés). Algunas de estas metodologías son las Normas ISO 14044, ISO 14065 y PAS 2050, Protocolo GHG, entre otros (Dias y Arroja, 2012).

Por lo antes descrito, el objetivo de este trabajo fue “Comparar la huella de carbono generada por el consumo de energía eléctrica en la realización de actividades académicas y administrativas antes y durante la pandemia”, tomando como caso de estudio a los miembros de la comunidad del PMPCA.

2. ANTECEDENTES

2.1 Consideraciones teórico-conceptuales

El concepto de Home office se suscita durante la década de los 70's tras la crisis petrolera que pasaba Estados Unidos, donde Jack Nilles planteó como respuesta a la falta de abastecimiento de combustible que las personas evitaran trasladarse a sus trabajos pudiendo realizar sus labores mediante las telecomunicaciones (también conocido como telecommuting). La implementación de esa nueva forma de trabajo fue bien vista principalmente por las mismas empresas tras revelar una mayor efectividad por parte de sus empleados con un menor costo. Para el año 2005, el gobierno de Estados Unidos lanzó la Estrategia Nacional para la Influenza Pandémica y para 2006 consideraban al teletrabajo como estrategia para evitar que la productividad del Estado no fuese interrumpida (INAPI, 2018).

Hasta este punto, las consideraciones del home office se marcan hacia aspectos económicos y en menor medida respecto a temas del medio ambiente, principalmente, temas de contaminación. Dentro de estos estudios se hace mención que la práctica del home office podría ayudar a la reducción de la contaminación, algunos refiriéndose específicamente a la reducción de la huella de carbono (Alvarado-Ferruzo y Vargas-Sardon, 2020; Gutman, 2012; INAPI, 2018; Montero *et al.*, 2020; Ortíz-Nájera y Melgar-Retolaza, 2016; Torres - Ramos y Carbo - Bustinza, 2016).

Gutman (2012) se centra en analizar los impactos ambientales del home office o referido por ella como teletrabajo en Buenos Aires, Argentina como caso de estudio, basándose en una adopción del teletrabajo de hasta el 10% en la comunidad laboral y considerando el efecto rebote donde los trabajadores realizan traslados recreativos, concluyendo que se puede llegar a una reducción de gases de efecto invernadero de un 0.15%, principalmente por la suspensión del uso de transportes públicos y privados. En este estudio, es importante destacar que deja en tercer plano el uso de energía en hogares (después del uso energético en oficinas) considerando actividades como el control climático, iluminación, conectividad y uso de equipo de oficina, al no ocurrir en una mayor escala de usuarios. Señalando con esto, que en caso de que el teletrabajo tenga que recurrir a estas medidas masivas puede llegar a contrarrestar los efectos ambientales positivos tras el ahorro energético de transportes y oficinas, sin considerar las variables que se deben tomar en cuenta para el cálculo de energía y de huella de carbono exclusivo en hogares como la composición familiar, disposición del hogar, entre otras.

La perspectiva del uso del home office de hace ya un año aún no estimaba un panorama pandémico como lo dicta hoy en día el confinamiento por el virus del Covid-19 y la actual demanda del teletrabajo que ha sido implantado por la mayoría de los sectores, entre ellos, el sector académico.

Dentro del sector académico, Peiro y Soler (2020) mencionan que para el año 2019 sólo un 13.8% de técnicos y profesionales hacían uso del home office, dicha cifra aumentó a un 60% para el año 2020. Estudios que se acerquen al cálculo de la huella de carbono por teletrabajo, se encuentra el de Torres - Ramos y Carbo - Bustinza (2016) con el objetivo principal de generar conciencia ambiental usando el cálculo de huella de carbono como herramienta en el Colegio "Mi Jesús" en Lima, Perú en estudiantes de nivel secundaria y personal administrativo y docente examinando hasta tres tipos de alcances de fuentes de emisión (energía eléctrica, transporte y residuos sólidos), si bien, no involucra el home office, hace una aproximación en los impactos ambientales desde el sector académico. Por otro lado, la investigación de Mancilla-Gómez *et al.* (2018) tiene como objetivo medir la huella de carbono respecto al uso de las variadas TIC's dentro de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana, México, el avance del estudio describe su metodología en conjunto con algunos resultados previos. La necesidad de conocer el aporte en la huella de carbono por el sector académico es importante al ser un tema poco descrito aunado al home office.

2.2 Descripción de metodologías

2.2.1 Análisis del impacto del teletrabajo en el medioambiente urbano

La primera parte de la investigación de Martínez *et al.* (2003) presenta una revisión de literatura con el objetivo de constatar si existen evidencias empíricas que permitan afirmar cual es el impacto medioambiental del teletrabajo, posteriormente plantea un modelo conceptual para el análisis de las implicaciones medioambientales del teletrabajo y se complementa con la revisión de literatura sobre la base del modelo propuesto.

El planteamiento básico del modelo es que el teletrabajo influye en los desplazamientos de las personas a su lugar de trabajo, en el consumo de energía y la emisión de contaminantes a la atmósfera, la aplicación se realizó en la ciudad de Zaragoza la cual a principios del siglo XXI contaba con 610, 976 habitantes. Uno de los componentes que se calcula es el “ahorro de contaminación atmosférica”.

2.2.2 La Huella de carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios

De acuerdo a Schneider y Samaniego (2009), los modelos más importantes para la estimación de la huella de carbono son financiados por gobiernos con el fin de facilitar la definición de los estándares nacionales, otros modelos, tienen el objetivo de reducir las emisiones en los procesos productivos, existen tres tipos de metodologías:

- **Guías generales:** se conforma por normas ISO orientadas al cálculo de CO₂, especificación y orientación a nivel organización para la cuantificación y divulgación de las emisiones y de la remisión de gases de efecto invernadero.
- **Guías específicas:** Protocolo GHG para la contabilidad, calculo y monitoreo de los gases de efecto invernadero.
- **Herramientas de cálculo de actividades específicas:** Transporte o el comportamiento del consumidor.

Bilan Carbone, Francia contabiliza las emisiones directas e indirectas de los gases de efecto invernadero en relación actividades industriales, empresariales y otras asociaciones, convierte datos relativos a las actividades productivas en emisiones por medio de factores de emisión.

2.1.3 Estimación de la huella de carbono de una institución de educación media superior y superior

La estimación de la huella de carbono se estimó con base en la metodología propuesta por la asociación inglesa (Carbon Trust, 2012), que especifica cómo realizar el conteo de las emisiones de gases de efecto invernadero, las cuales se encuentran categorizadas en tres enfoques:

- **Emisiones directas:** Resultado de actividades bajo el control de la organización.
- **Emisiones indirectas:** Consumo de energía eléctrica, calor o vapor que adquiere y usa la institución.
- **Otras emisiones indirectas:** Se encuentran fuera del control de la institución como las emisiones generadas por el desplazamiento de sus empleados en transporte privado.

Para el proceso de cálculo se tomaron en cuenta seis rubros principales, transporte universitario, cafetería, laboratorios, energía eléctrica, viaje de trabajo o de estudio, transporte público y se clasificaron como lo muestra la **Tabla 1**.

Tabla 1. Rubros seleccionados para el cálculo de la huella de carbono

Enfoque de emisiones	Rubros
Directas.	<ul style="list-style-type: none">• Transporte universitario• Cafetería• Laboratorios
Indirectas.	<ul style="list-style-type: none">• Energía eléctrica• Viaje a las instalaciones en vehículo privado• Transporte público

2.1.4 La huella de carbono de una universidad del Reino Unido durante el aislamiento de COVID-19

Es la primera investigación que compara la huella de carbono de una institución de educación superior producida durante periodos operativos similares de años anteriores a la pandemia y durante la pandemia de COVID-19 (Filimonau *et al.*, 2021). La universidad de Bournemouth ya contaba con un Plan de gestión de carbono desde 2009 con el objetivo de reducir las emisiones de GEI a un 40% entre 2020 y 2021, como estrategia, la universidad realizaba e incentivaba a estudiantes, profesores y administrativos al cambio de acciones amigables al medio ambiente dentro y fuera de la universidad. Este plan, consideraba el registro continuo de tres tipos de alcances de emisiones de GEI, donde el alcance 1 consideraba la huella de carbono por el consumo de gas natural, el consumo de electricidad para el alcance 2 y el consumo de agua en el alcance 3.

Se tomaron tres períodos de comparación, dos de ellos previos al confinamiento por la pandemia, considerando el periodo académico de 2017-2018 y el de 2018-2019, así como el periodo 2019-2020 correspondiente durante el confinamiento. Todos los períodos contemplan los meses de abril a junio (estación de primavera) con una actividad de 8 horas diarias durante los días hábiles académicos. Para el periodo 2019-2020 se excluyó los GEI por calefacción, residuos y consumo de agua, en cambio, por medio de entrevistas en línea se preguntó sobre el uso de electrónicos para la preparación de alimentos y bebidas durante la jornada laboral/estudiantil para ser considerados dentro de la estimación de la huella de carbono. El estudio concluyó que la huella de carbono redujo a un 29% de un escenario presencial al virtual, considerando que la huella de carbono no se redujo como se estimaba tanto para el plan de gestión de carbono como los estudios citados en los antecedentes que consideraban la escuela en línea como un beneficio para el medio ambiente (Filimonau *et al.*, 2021).

2.1.5 Huella de carbono. Parte 1: Conceptos, métodos de estimación y complejidades metodológicas

Espíndola y Valderrama (2012) describen tres metodologías para la estimación de la Huella de Carbono en empresas, organizaciones, servicios y productos:

- **Protocolo de Gases de Efecto Invernadero:** marco metodológico general para la determinación de herramientas (software) del cálculo de emisiones de GEI, aparece como la principal referencia en conjunto con los estándares ISO 14064 y tiene mayor presencia dentro de las empresas.
- **Balance de Carbono:** desarrollada por la Agencia del Medio Ambiente y Energía de Francia, considera la contabilización de emisiones directas e indirectas de los GEI relacionados con la actividad industrial, empresariales y entidades administrativas, por otro lado, permite la clasificación de las emisiones según su fuente.
- **Especificaciones Públicamente Disponibles, PAS 2060:** se presenta en el año de 2010 por parte del Instituto Británico de Estandarización, La Pas es una guía metodológica que describe los criterios a determinar y considerar para cuantificar la Huella de Carbono. Se encuentra al cálculo de las emisiones de organismos de administración y empresas y sigue las normativas ISO del protocolo GEI de la CEPAL (2009).

3. CASO DE ESTUDIO: PROGRAMA MULTIDISCIPLINARIO DE POSGRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES (PMPCA)

El Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales (PMPCA) depende directamente de la Rectoría de la UASLP y su funcionamiento administrativo está bajo la responsabilidad de la Agenda Ambiental, con obligaciones específicas, para el buen funcionamiento y el cumplimiento de los objetivos del programa. Su cuerpo de profesores-investigadores que participan en el PMPCA, proviene de las facultades de Ingeniería, Medicina, Ciencias Químicas y Agronomía. También participan docentes de los Institutos de Metalurgia, Geología, de Investigación en Zonas Desérticas y de Investigaciones Humanísticas. En la **Tabla 2** se muestra el número de profesores que participan en el programa.

Tabla 2. Profesores del PMPCA

	Profesores que participan en los programas de maestría y doctorado	Profesores que solo participan en el programa de maestría	Profesores colaboradores
Evaluación Ambiental	2	4	0
Gestión Ambiental	6	1	4
Prevención y Control	3	4	2
Recursos Naturales Renovables	11	3	0
Salud Ambiental Integrada	11	2	2

En total son 55 profesores investigadores además según la página oficial de la agenda ambiental se cuenta con 13 miembros de personal administrativo (PMPCA, 2021). Sin embargo, para los periodos de estudio hubo un total de 57 docentes que fueron considerados en el cálculo. En lo que respecta al número de alumnos inscritos en el periodo 2020-2021^a es de:

- 34 en Doctorado en Ciencias Ambientales.
- 37 en Maestría en Ciencias Ambientales (Modalidad Nacional)
- 24 en Maestría en Ciencias Ambientales (Modalidad Internacional)

El pasado 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud declaró pandemia global al virus SARS-CoV2 (COVID19), por esta razón la Universidad Autónoma de San Luis Potosí suspende las clases y todo tipo de actividades académicas en la institución a partir del 21 de marzo del 2020, en seguimiento a las disposiciones la secretaría de Educación Pública, de manera conjunta con la Secretaría de Salud y en coordinación con la Secretaría de Gobierno del Estado a fin de reducir el riesgo de contagio de coronavirus.

Las actividades administrativas continuaron presencialmente a excepción de personas mayores de 60 años, mujeres embarazadas, personas en situación vulnerable por enfermedades crónicas, sometimiento a trasplantes recientes, diabetes o condiciones de salud delicadas. En la medida de lo posible realizar trabajo remoto que puedan realizarse en los domicilios.

Para dar cumplimiento con los programas académicos, las clases se impartieron a través de diversos medios digitales. Las actividades de investigación continuaron únicamente lo indispensable anteponiendo a cualquier interés particular, la disposición de atender responsablemente las medidas precautorias. Las bibliotecas fueron cerradas de manera presencial.

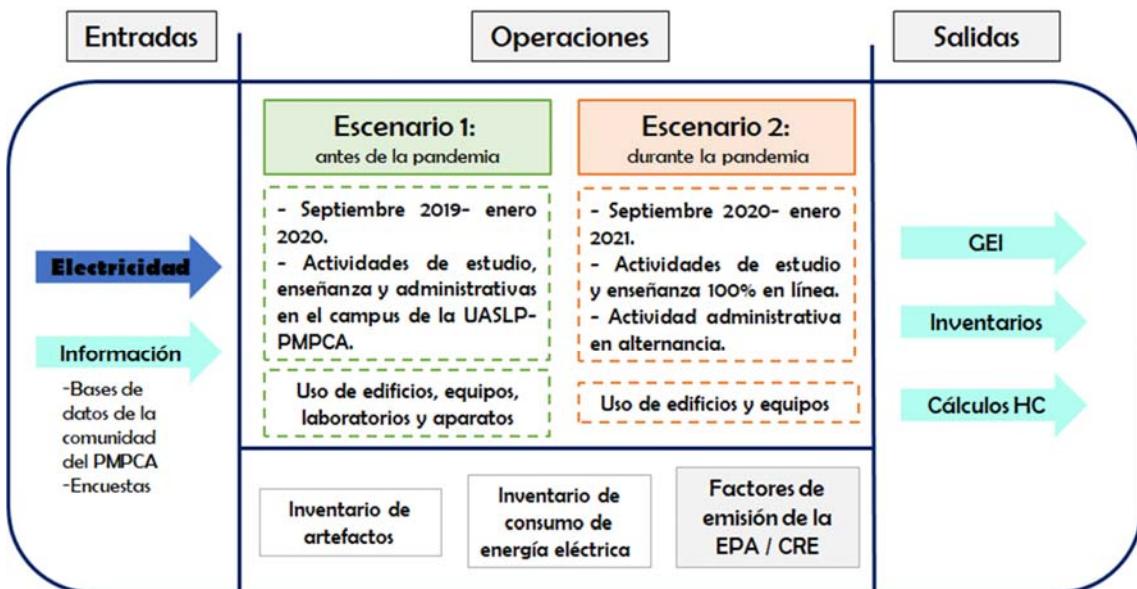
Para el nuevo ciclo escolar que inicio el 25 de agosto de 2020 se integraron a laborar de manera presencial tanto personal administrativo como docente de todos los campos universitarios, cumpliendo con las medidas de seguridad para las actividades presenciales, únicamente los trabajadores de alto riesgo no se presentaran. Las clases continuaron a distancia, y el sistema de bibliotecas reanudo sus servicios a partir del lunes 18 de enero de 2021.

4. METODOLOGÍA

4.1 Delimitación de escenarios de estudio y selección de factores de emisión

Con base en el caso de estudio que correspondió a la comunidad del PMPCA, se visualizó una metodología en forma de sistema, es decir, donde hubo entradas, operaciones y salidas (**Figura 1**). En las entradas se priorizó la información tanto de la comunidad del PMPCA, como de encuestas cuya metodología se describe más adelante. En lo que respecta a las operaciones se delimitaron 2 escenarios de tiempo para el trabajo. El primero que consideró el periodo antes de la pandemia (septiembre 2019 – enero 2020) y el segundo periodo durante la pandemia (septiembre 2020 – enero 2021). Además, como el objetivo fue realizar el cálculo de huella de carbono por consumo de energía eléctrica para los dos escenarios, se seleccionaron dos factores de emisiones: 1) factor de emisión de la EPA (0.000707 t CO₂eq kW/h), 2) Factor de emisión de la comisión reguladora de

energía (0.000494 t CO₂eq kW/h; (CRE, 2020). Ambos factores calculados a partir de la fórmula global de cálculo de huella de carbono que también se muestra en la **Figura 1**. Con respecto a las salidas, se obtuvieron los inventarios de artefactos que consumen energía eléctrica lo que permitió realizar el cálculo de huella de carbono per cápita y total global para la comunidad del PMPCA.



$$\text{FÓRMULA GLOBAL DE CÁLCULO: } \frac{\text{ton}}{\text{mes}} \text{CO}_2 = \# \text{artefactos} * \frac{\text{hrs}}{\text{día}} * \frac{\text{kW}}{\text{hrs}} * \frac{\text{tonCO}_2}{\text{kW}} * \frac{30 \text{ días}}{\text{mes}}$$

Figura 1. Modelo metodológico utilizado para el cálculo de huella de carbono

4.2 Elaboración de encuestas

La información de este trabajo se obtuvo mediante encuestas que fueron enviadas por correo electrónico a todos los integrantes del PMPCA (alumnos, docentes y administrativos). La encuesta ha demostrado ser útil en una gran variedad de campos y aplicaciones. El protocolo de la encuesta, por naturaleza sistemático, permite contrastar y comparar los resultados de manera directa y objetiva entre áreas, países y aplicaciones. Si bien, los principios de la encuesta siguen siendo los mismos, en los últimos años hemos observado grandes desarrollos tecnológicos. Debido al enorme incremento en el conocimiento de las encuestas, lo mismo que al desarrollo tecnológico y de infraestructuras de investigación por encuesta, los estudios realizados con esta técnica permiten ofrecer resultados con gran velocidad (Galindo-Cáceres, 1998).

4.2.1 Diseño y construcción de instrumentos

Las técnicas de medición de la encuesta son las siguientes:

- Preguntas abiertas:** la información que se obtiene más bien es de carácter exploratorio. En esta sección se encuentran breves preguntas sobre algunos hábitos por la realización de las actividades académicas, principalmente respecto al uso de equipos electrónicos.

- b) **Registros:** con frecuencia, como parte del proceso de medición dentro de la encuesta, se utilizan los registros de comportamientos. Este tipo de registro permite obtener información de manera directa de los temas estudiados. En este caso de las horas de uso de los aparatos para obtener el consumo de energía eléctrica de los miembros de la comunidad del PMPCA en la realización de actividades académicas y administrativas antes y durante la pandemia de COVID-19.

4.2.2 Etapas de construcción del instrumento

En encuestas, el instrumento más utilizado es el cuestionario. En este apartado se presenta el proceso realizado:

- Primero se identificó el objetivo del estudio (comunidad PMPCA) para determinar el enfoque, amplitud y tratamiento de la encuesta.
- Posteriormente se realizó el desglose de objetivos en los indicadores para obtener la huella de carbono.
- A continuación, se realizó la redacción de las preguntas de la encuesta mediante la aplicación de GOOGLE FORMS utilizando como base la propuesta de Filimonau *et al.* (2021). Finalmente, la información de la encuesta se distribuyó en cuatro secciones:
 1. Información personal
 2. Información de percepción de hábitos antes y durante la pandemia
 3. Antes de la pandemia: para el semestre septiembre 2019 – enero 2020, se solicitó información relacionada con, horas al día en promedio y períodos en los que se utilizaron los aparatos electrónicos enlistados para realizar actividades académicas y administrativas
 4. Durante de la pandemia: para el semestre septiembre 2020 – enero 2021, también se obtuvo información referente a los indicadores, cuántas horas al día en promedio y en qué periodo se utilizaron los aparatos electrónicos enlistados para las actividades realizadas tanto por alumnos, docentes, y administrativos.
- Una vez obtenida la encuesta, se realizaron pruebas piloto dentro del equipo de EVALUACIÓN AMBIENTAL, así como fuera del mismo y se hicieron adecuaciones de la misma.
- Finalmente, la encuesta final se envió a toda la comunidad del PMPCA el día Jue 20/05/2021 12:19 PM.
- Cualquier duda o aclaración por parte de los miembros de la comunidad del PMPCA se resolvió mediante el correo electrónico HUELLACARBONOPMPCA@GMAIL.COM.

4.2.3 Recolección de la información

Las encuestas de GOOGLE FORMS en su misma plataforma, permitieron visualizar los resultados obtenidos hasta el día 2 de junio de 2021 de forma individual, es decir, por las personas que respondieron a la mismas, así como por cada una de las preguntas realizadas. Posteriormente, dichos datos fueron exportados a un documento de Excel con el objetivo de utilizar la base de datos para el cálculo de huella de carbono con el factor EPA y con el factor de la CRE.

5. RESULTADOS

La comunidad del PMPCA, actualmente está conformada por 165 miembros distribuidos en tres sectores. La **Figura 2 a)** muestra el porcentaje de población total por sector (alumnos, docentes y administrativos) de la comunidad del PMPCA. De la población total, se obtuvieron 104 encuestas por los tres sectores, cuyos resultados porcentuales de participación se muestran en la **Figura 2 b).** La participación total de los miembros del posgrado fue del 63.03%, del cual, el 68.42% fue de alumnos, el 57.89% de los docentes, y el 46.15% de los administrativos.

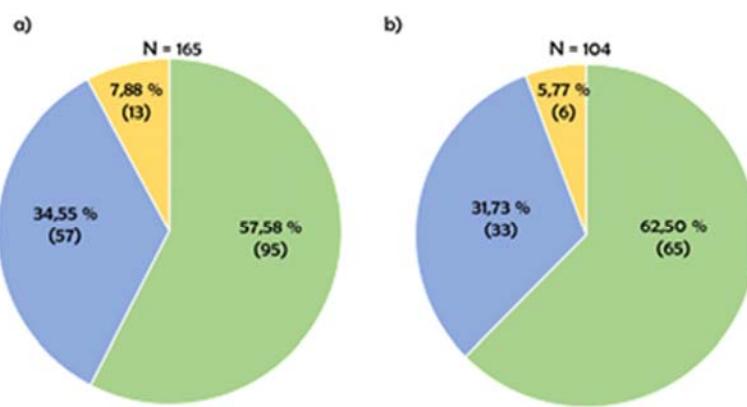


Figura 2. Comunidad del PMPCA: a) Porcentaje de población total por sector, b) Porcentaje de población encuestada por sector (Alumnos ●; Docentes ○; Administrativos ●).

De los alumnos que dieron respuesta a la encuesta, el 47.69 % (31 alumnos) corresponden a la modalidad de maestría nacional, el 23.08 % (15 alumnos) a la de maestría internacional, y el 29.23 % (19 alumnos) a la de doctorado. Asimismo, respecto a los docentes encuestados, el 33.33 % (11 docentes) corresponden al área de Salud Ambiental Integral, el 24.24 % (8 docentes) al área de Recursos Naturales Renovables, el 15.15 % (5 docentes) al área de Gestión Ambiental, así como para el área de Prevención y Control, y el 12.12 % (4 docentes) para el área de Evaluación Ambiental. De forma general y con base en los resultados anteriores, se consideró un nivel adecuado de participación, en el que los resultados podrían ser representativos tanto por porcentaje de población encuestada, modalidad a la que pertenecen los alumnos, así como por área del docente para la comunidad del PMPCA.

Con respecto a las preguntas de la encuesta, la **Figura 3** muestra los resultados acerca de si alumnos, docentes y administrativos contaban en el hogar con un espacio destinado para realizar actividades académicas y/o administrativas antes y durante la pandemia. Puede observarse que antes de la pandemia 9 alumnos y 3 administrativos no contaban con un espacio para sus actividades, mientras que, durante la pandemia, solo son 8 alumnos los que no cuentan con ello, obligando a la mayoría de los miembros de la comunidad del PMPCA a disponer de un espacio para realizar sus actividades del posgrado dentro del hogar.

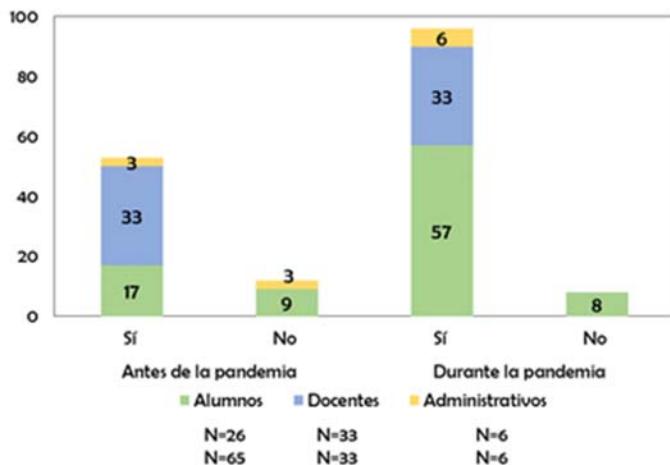


Figura 3. Resultados a la pregunta ¿Si se contó en el hogar con un espacio destinado para realizar actividades académicas o administrativas antes y durante la pandemia?

Por otra parte, la **Figura 4** muestra la frecuencia respecto al número de horas al día que dedican los alumnos a la realización de las actividades del posgrado. Puede notarse que las mayores frecuencias corresponden a las 8 y 9 horas. Este tiempo es importante ya que puede asociarse al uso de equipos electrónicos (como computadora portátil, iluminación, teléfono inteligente, entre otros), que demandan el consumo de energía eléctrica, y, por ende, impacta en el aumento de la huella de carbono.

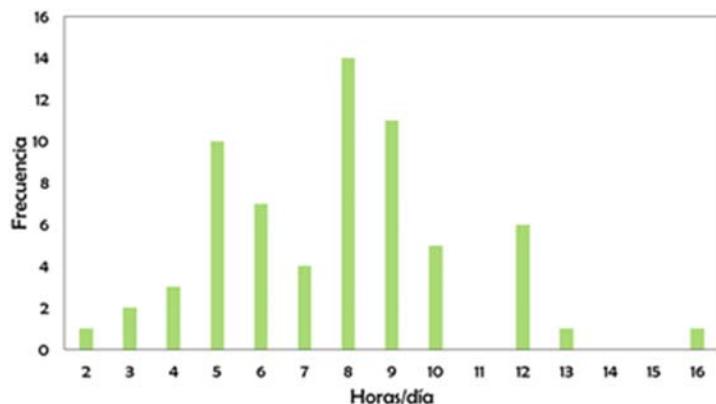


Figura 4. Horas por día que dedican los alumnos para realizar sus actividades del posgrado.

En lo que respecta a las horas por día que dedicaron los docentes a realizar actividades del posgrado desde el hogar antes y durante la pandemia se puede apreciar en la **Figura 5 a)** que antes de la pandemia la mayoría de los profesores dedicaban entre 1 y 4 horas, mientras que durante la pandemia se incrementó de 8 a 9 horas en adelante. Por su parte, la **Figura 5 b)** muestra las horas por día que los administrativos dedicaron a sus actividades desde el hogar, puede notarse que antes de la pandemia destinaban en su mayoría solo un par de horas, y durante la pandemia se incrementó de 3 a 9 horas de trabajo en el hogar. Nuevamente, y como fue mencionado, este tiempo es

importante ya que puede asociarse al uso de equipos electrónicos que requieren el consumo de energía eléctrica.

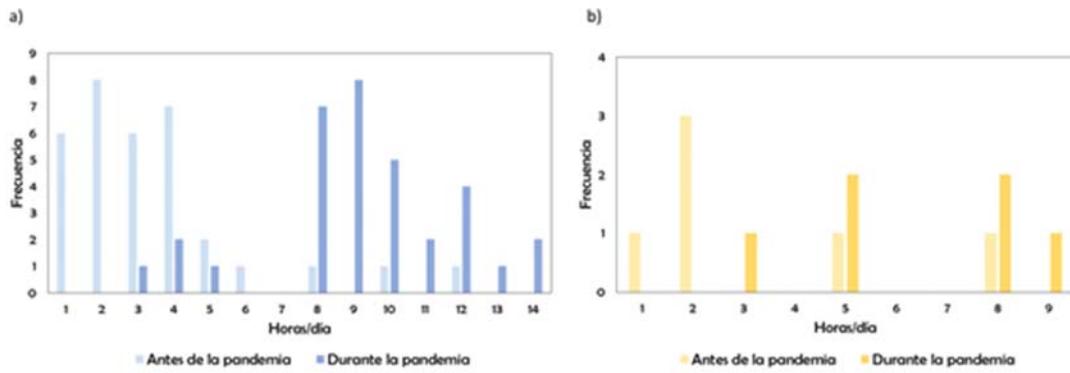


Figura 5. Horas por día que dedicaron para realizar sus actividades del posgrado antes y durante la pandemia: a) docentes, b) administrativos.

En la encuesta también se plantearon algunas preguntas respecto a hábitos relacionados al uso de equipos electrónicos. Se puede observar en la **Figura 6 a)** que una cantidad significativa de alumnos, docentes y administrativos no suele desconectar los equipos electrónicos y cargadores cuando no se utilizan, o bien sólo a veces se realiza dicha acción. Asimismo, la **Figura 6 b)** muestra que un número significativo de miembros del PMPCA a veces deja encendida la computadora cuando no se usa, o simplemente no se apaga, por lo que se debe sensibilizar a la comunidad en temas de uso eficiente de la energía que va relacionado con la huella de carbono, para mitigar el impacto que se genera por este hábito inadecuado. Por otro lado, en la **Figura 6 c)** puede notarse una diferencia sobre el apagar los focos del espacio de trabajo al salir, en el que la mayoría de la comunidad del PMPCA tienen este hábito, siendo lo más apropiado para no contribuir más a la huella de carbono, por hábitos inadecuados como en el caso anterior.

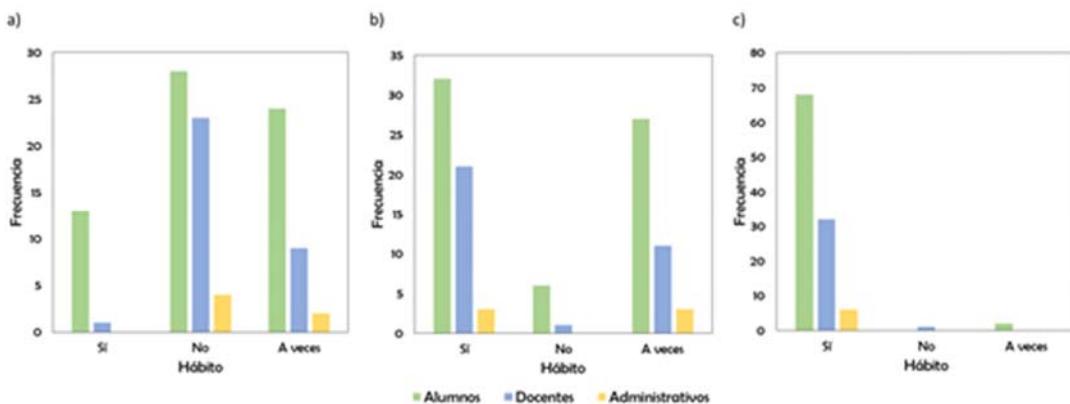


Figura 6. Frecuencia por sector en las respuestas a las preguntas: a) ¿Tiendes a desconectar los equipos electrónicos y cargadores cuando no los usas?, b) ¿Tiendes a dejar encendida la computadora cuando no la usas?, c) ¿Apagas los focos de tu espacio de trabajo al salir?

Es importante resaltar que los resultados obtenidos sobre las preguntas de hábitos no fueron incluidos en la estimación de la huella de carbono, representando un área de oportunidad para ser incluidas, puesto que, aunque no sean utilizados, el hecho de seguir conectados o encendidos se consume energía eléctrica, por lo que impacta en la huella de carbono y por ende en las emisiones de CO₂eq.

En la **Figura 7 a)** se muestra la frecuencia por sector de los equipos electrónicos más utilizados para realizar las actividades del posgrado en el hogar, donde resaltan el uso de laptop y celulares para los tres sectores. Cabe señalar que algunos alumnos respondieron que también utilizan bocinas (2), teclado inalámbrico (1), otra laptop (1), lámpara de escritorio (1), y monitores (2). Sin embargo, estos artefactos no se incluyeron en el cálculo o estimación de la huella de carbono, por ser utilizados únicamente por 1 o 2 personas. Por lo que, la estimación se hizo únicamente con los artefactos presentados en la lista mostrada en la sección de metodología.

En la **Figura 7 b)** se presentan los medios de transporte que eran más utilizados para desplazarse a los lugares donde se realizaban las actividades del posgrado antes de la pandemia. Se resalta principalmente el uso de automóvil, seguido del uso de autobús. Esto es importante ya que si dentro de la estimación de la huella de carbono, en este caso de estudio, se hubiera incluido un nivel de alcance 3, que corresponde a emisiones indirectas asociadas al uso de transporte, los resultados de las emisiones generadas antes de la pandemia se verían incrementadas, y durante la pandemia reducidas por la baja o nula movilidad. Por lo que un trabajo futuro dentro del posgrado en esta temática representa un área de oportunidad.

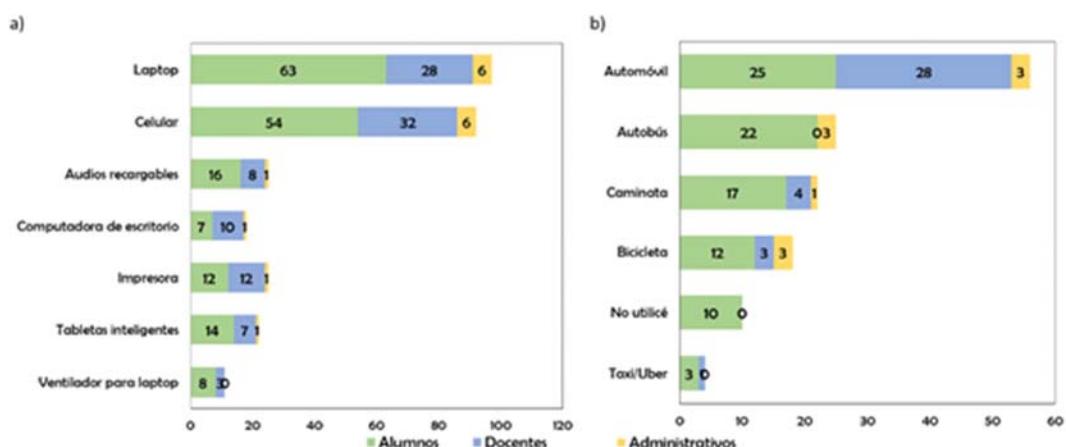


Figura 7. Frecuencia por sector acerca de: a) Equipos electrónicos utilizados para realizar las actividades del posgrado en el hogar, b) Medio de transporte utilizado para desplazarse a los lugares donde se realizaban las actividades de trabajo dentro del posgrado antes de la pandemia

Otro aspecto importante a considerar fue el número de cursos ofertados antes y durante la pandemia, los cuales se muestran en la **Figura 8 a)**, así como, el número de horas que se utiliza la computadora laptop antes y durante la pandemia **Figura 8 b)**. Puede observarse que los cursos ofertados en la modalidad internacional solo tuvieron una variación de 1, respecto al antes y durante la pandemia. Sin embargo, en la modalidad nacional, hubo un incremento de 11 cursos más

en el periodo durante la pandemia respecto a antes de la pandemia. Así mismo, también se puede observar que el número de horas de uso de la laptop por los tres sectores muestra un incremento en cuanto a las horas de uso, que van de 1.5 horas para alumnos, 2 horas para docentes y 0.2 horas para administrativos. Lo anterior, pudo influir en un incremento de la huella de carbono en el periodo de durante la pandemia, ya que, al haberse ofertado más cursos, tanto para docentes como alumnos, se demanda mayor tiempo en el uso de equipos electrónicos, y por ende un mayor consumo de energía eléctrica, que impactará en la huella de carbono y en el aumento de emisiones de CO₂eq.

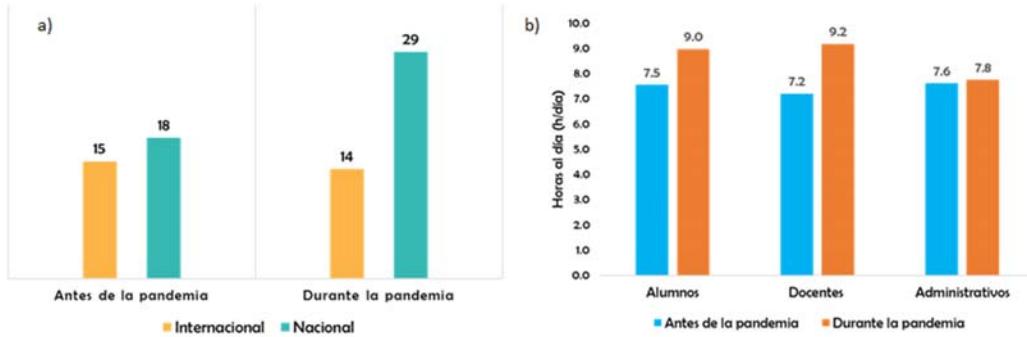


Figura 8. a) Número de cursos impartidos antes y durante la pandemia en el PMPCA. b) número de horas de uso de la computadora laptop antes y durante la pandemia.

Finalmente, y considerando el **cálculo de huella de carbono**, en la **Figura 9 a)** se muestra la generación per cápita de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por sector y total, estimadas con los factores de emisión (FE) de la EPA, y de la CRE, en ambos periodos. Puede observarse que los tres sectores tuvieron un incremento en el periodo estimado durante la pandemia respecto al de antes de la pandemia. Siendo este incremento del 106 % para administrativos, 132 % para docentes y 101 % para alumnos, mostrando que los docentes fueron quienes más incrementaron su generación per cápita de emisiones. Asimismo, considerando el incremento de generación total, se tuvo un aumento del 113 % de la generación per cápita de emisiones de GEI por los miembros de la comunidad del PMPCA durante la pandemia, respecto a antes de la pandemia.

Con base en el factor de emisión per cápita estimado por sector, se realizó una estimación de la cantidad generada de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por sector y el total global por ambos FE (EPA y CRE) en ambos periodos para aquellas personas que tomaron cursos. En la **Figura 9 b)** puede observarse que los tres sectores tuvieron un incremento en el periodo estimado durante la pandemia respecto al de antes de la pandemia. Siendo este incremento del 106 % para administrativos, 132 % para docentes y 114 % para alumnos, mostrando nuevamente que los docentes fueron quienes más incrementaron la cantidad de emisiones de GEI. Del mismo modo, considerando el incremento de la cantidad total, se tuvo un aumento del 120 % de las emisiones de GEI generadas por los miembros de la comunidad del PMPCA durante la pandemia, respecto a antes de la pandemia.

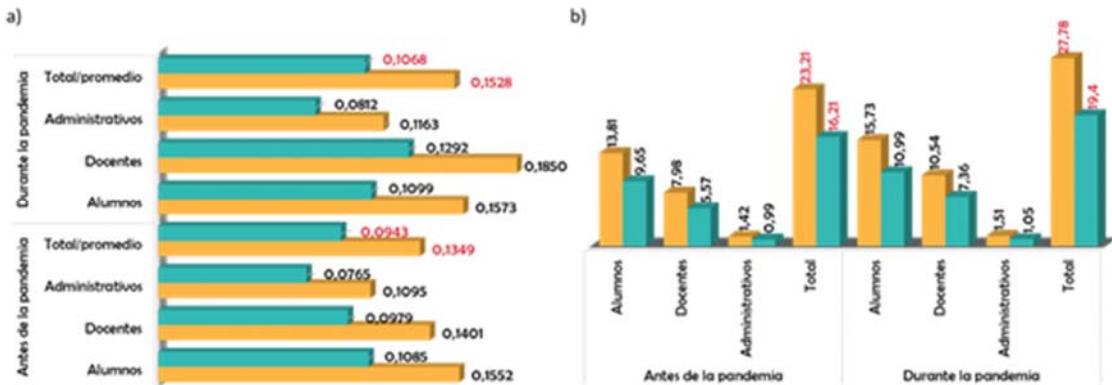


Figura 9. a) Generación per cápita de emisiones de GEI (t de CO₂eq/mes/persona) por sector y total, b) Cantidad generada de emisiones de GEI (t de CO₂eq/mes) por sector y total, con FE EPA ●; con FE CRE ●.

6. DISCUSIÓN

6.1 Análisis en relación con CFE

Los resultados del cálculo de huella de carbono mostraron un incremento en t de CO₂eq/mes tanto por factor per cápita por sector, y total global durante la pandemia con respecto al periodo antes de pandemia. Lo anterior, y de acuerdo con Garcia *et al.* (2020), podría estar relacionado al confinamiento domiciliario, que implicó que el consumo energético del sector residencial se incremente en torno al 27% tanto respecto al año 2019 (**Figura 10**) periodo previo considerado, como del escenario de referencia al año 2020. Los demás sectores disminuyeron sus consumos alrededor del 7% respecto al año 2019 y el 9% respecto al año 2020 del escenario de referencia, siendo el sector más afectado el comercial y de servicios (-39%).

De acuerdo con la SENER (2021), respecto al consumo de energía a nivel nacional para el año 2019 se tiene un consumo de 218,929.6 (GWh) y para el 2020 de 97,107.7 (GWh). Para el estado de San Luis Potosí para el año del 2019 se tiene un consumo de 5,982.9 (GWh) y para el 2020 de 2,771.2 (GWh).

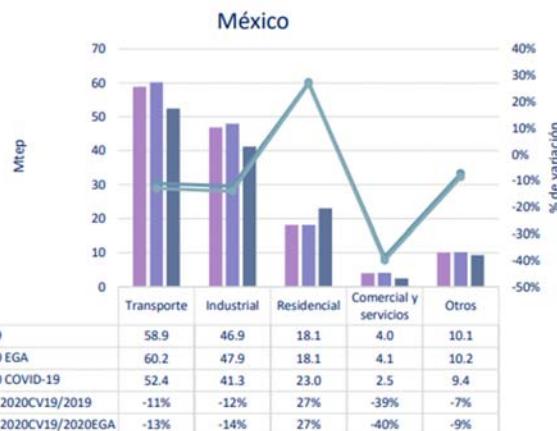


Figura 10. Consumo de energía eléctrica por sectores en México para el año 2019-2020 (Garcia *et al.*, 2020).

6.2 Matriz energética de generación bruta para el año 2019 al 2020

Por otra parte, la SENER (2019) observó que la generación de energía eléctrica según el tipo de tecnología fue mayor para la que utiliza hidrocarburos, siendo las fuentes principales para la generación: ciclo combinado, carboeléctrica, turbo gas, térmica convencional y combustión interna donde estas últimas representan un 40.8 % de la generación total observando un incremento para el año subsecuente 2020 del 24.4 % dando como resultado una generación del 65.2 % de la generación total de dicho año. Para el caso de las energías alternas que comprende: hidroeléctrica, geotermoelectrifica, eoloeléctrica, fotovoltaica, bioenergía, cogeneración eficiente y nucleoeléctrica en donde dichas tecnologías representan un 59.2 % para el año 2019 siendo las tecnologías predominantes para dicho año, sin embargo, se observa un disminución de la generación de energía eléctrica para este tipo de tecnologías para el año 2020 ya que disminuyó un 24.4 %, siendo que la generación total para dicho año fue de un 34.8 % para las energías alternas del total de la generación eléctrica bruta total **Figura 11**.

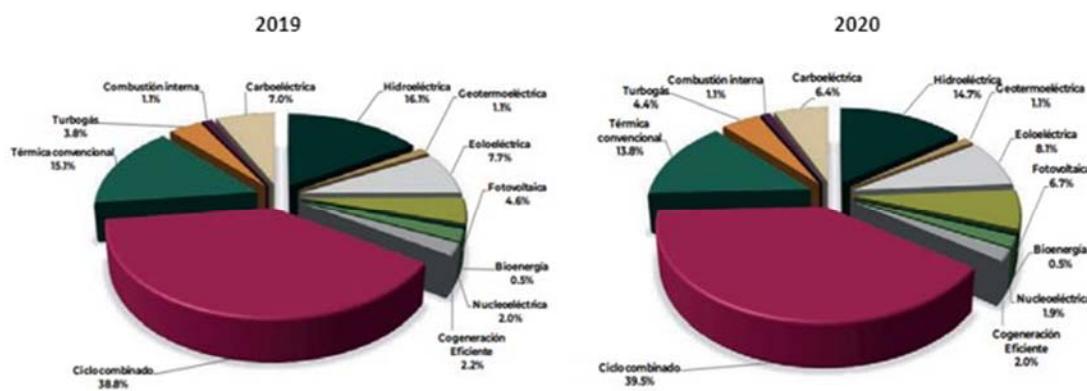


Figura 11. Generación de energía eléctrica por tipo de tecnología para el año 2019 al 2020 (SENER, 2019).

6.3 Comparación de huella de carbono con otras instituciones de Educación superior

Como sector de importancia internacional, las instituciones de educación superior han comenzado a abordar los problemas climáticos a través de políticas de reducción de carbono dentro y fuera de sus propiedades. Teniendo en consideración los resultados de este estudio respecto al cálculo de huella de carbono que representaron un aumento en t de CO₂eq/mes per cápita y total global se pudo apreciar una diferencia en cuanto al cálculo de otras universidades tanto internacionales como nacionales tal y como se refiere en la **Tabla 3** para el periodo antes de pandemia, así como durante la pandemia **Tabla 4**.

Con respecto a la comparación de los resultados de la huella de carbono con universidades internacionales, se tomaron en cuenta tres casos de estudio que tuvieron lugar antes de la pandemia, los cuales se describen a continuación:

- Universidad de Talca (Talca, Chile): En 2016, se calculó la Huella de Carbono de la Universidad de Talca tomando en cuenta diferentes factores. En un primer resultado, la huella fue de 0,72 toneladas de emisiones de CO₂ por persona, de las cuales el 35% estaba representada por el consumo de energía eléctrica. El consumo de energía eléctrica presentó un total de 1982.32 tCO₂eq o 0.25 t CO₂ por persona por año, asociado a la emisión de GEI proveniente de la generación y transmisión de electricidad. La generación eléctrica representó el 100% de las emisiones asociadas.
- Universidad Pertamina (Yakarta, Indonesia): En el periodo 2017-2018, se realizó una evaluación de la huella de Carbono de la Universidad Pertamina, alcanzando un total de 1 351.98 MtCO₂ (megatoneladas de dióxido de carbono) por año. En este cálculo el consumo de energía eléctrica representó el 92.3%; cerca de 1 247.87 MtCO₂ generadas por todas las actividades y sectores de la comunidad universitaria. El cálculo per cápita estimó un promedio de 0.52 tCO₂eq por año, de las cuales la energía eléctrica representaba 0.48 MtCO₂ por persona.
- Universidad Tecnológica de Malasia (Skudai, Malasia): Durante el periodo de 2013 a 2016, la Universidad Tecnológica de Malasia calculó su huella de carbono basándose en los parámetros del Centro de Energía de Malasia. El total de emisiones de CO₂ por consumo de electricidad fue de 8.815 MtCO₂eq. El consumo de electricidad incluye las actividades desarrolladas en las aulas de clase, laboratorios, bibliotecas y áreas comunes, representando un consumo total de 57,241,821 kW de 2013-2016. Haciendo una división de los datos, las emisiones de CO₂ por consumo de energía por año fueron de 2.46 MtCO₂eq en 2013; 2.54 tCO₂eq en 2014; 2.52 tCO₂eq en 2015; y 1.292 tCO₂eq en 2016.

Haciendo un ejercicio comparativo del caso de la huella de carbono de la comunidad del PMPCA antes de la pandemia con el resto de las universidades, es posible observar que la huella de carbono anual por persona generada por la comunidad PMPCA es 6.48 y 4.5 veces mayor en contraste con la Universidad de Talca, para el uso del factor de emisiones de la EPA y la CRE respectivamente. De igual manera, para el caso de la Universidad Pertamina, se estimó una diferencia 3.3 veces mayor para el factor de emisión de la EPA y 2.3 veces mayor para el factor de la CRE en la huella de carbono de la comunidad PMPCA. No obstante, en la comparación con el caso de la Universidad Tecnológica de Malasia, la comunidad del PMPCA obtuvo un valor de huella de carbono per cápita 1.4 y 1.9 veces menor para el factor de emisión de la EPA y la CRE.

Si bien, la diferencia con los primeros dos casos es amplia, los valores obtenidos por parte de la comunidad PMPCA se encuentran dentro de los parámetros que reportan las tres universidades. Estas diferencias pueden deberse a tres elementos principales: i) la diferencia entre los factores de emisión es diferente para cada país, en este caso Chile e Indonesia cuentan con factores de emisión más bajos que el caso de México; ii) el tipo de actividades y periodos contemplados para el cálculo, ya que las tres universidades consideraron actividades académicas diarias dentro del horario de apertura de las instalaciones, dejando de lado el uso de las instalaciones actividades especiales, zonas comunes, laboratorios y periodos vacacionales; y iii) la fuente de información proviene de los ministerios y centrales de energía, por lo que la exactitud de las emisiones es mayor, eliminando un sesgo en la recolección de las cantidades de CO₂ liberadas por el consumo de energía eléctrica. Para

el caso del PMPCA se trató de un ejercicio basado en la percepción y la identificación de hábitos por parte de la comunidad, por lo que se presenta un sesgo en la recolección de información.

Tabla 3. Comparación de la huella de carbono con otras universidades antes de la pandemia

		UASLP	
		(tCO _{2eq} persona / año)	
		EPA	CRE
1.62		1.62	1.13
<i>Universidades Internacionales</i>			
Universidad de Talca (Talca, Chile)		2016	Comparación
HC total: 0.72 tCO ₂ per cápita	Consumo de energía eléctrica: 35%	HC total electricidad: 0.25 tCO _{2eq} per cápita	6.48 veces mayor 4.50 veces mayor
Universidad Pertamina (Yakarta, Indonesia)		2017-2018	Comparación
HC total: 1 351.98 MtCO ₂	Consumo de energía eléctrica: 92%	Consumo de energía eléctrica: 92%	3.3 veces mayor 2.3 veces mayor
Universidad Tecnológica de Malasia (Skudai)		2013-2016	Comparación
HC total: 12 160 MtCO _{2*}	Consumo de energía eléctrica: 73%	HC total electricidad: 2.2 tCO _{2eq} per cápita *	1.4 veces menor 1.9 veces menor
<i>Universidades Nacionales</i>			
Campus Cuajimalpa, Universidad Autónoma Metropolitana		2016	Comparación
HC total: 1.07 tCO ₂ per cápita	Consumo de energía eléctrica: 24%	HC total electricidad: 0.257 tCO _{2eq} per cápita	1.9 veces mayor 2.8 veces mayor
Universidad Politécnica de San Luis Potosí		2019	Comparación
Consumo de energía: 2 340 230.00 KWh	Población universitaria: 5300	HC total electricidad: 0.31 tCO _{2eq} per cápita	2.3 veces mayor 3.4 veces mayor

En relación con las universidades nacionales la UAM-C emitió en 2016 casi 3,000 tCO_{2eq}, de las cuales, las principales contribuciones a las emisiones de GEI fueron el uso de vehículos para desplazamientos (51%) y el uso de electricidad (24%), dando un total de Huella de Carbono por electricidad de 0.257 tCO_{2eq} per cápita siendo 1.9 veces mayor que la de la zona de estudio, de acuerdo con la metodología de la EPA (Mendoza-Flores *et al.*, 2019). Por otro lado, la Universidad Politécnica de San Luis Potosí (Neri Guzmán *et al.*, 2020), realizó el cálculo de la Huella Ecológica,

entre sus resultados se encuentra que considerando las fuentes de emisión de dióxido de carbono esta universidad emite un total de 675.4 toneladas, de las cuales las que mayor proporción generan son el consumo de energía eléctrica (45.6%), por lo que, considerando que existe una población universitaria de 5,300 personas, se realizó el análisis de Huella de Carbono con la metodología de la EPA dando un total de emisiones por electricidad de 0.31 tCO₂eq per cápita, siendo 2.3 veces mayor a los resultados obtenidos en este estudio.

Estos informes son importantes como puntos de referencia de las emisiones, pero para realizar una mejor comparación se requiere que se aborde desde condiciones similares, ya que el cálculo de la energía eléctrica en estos estudios se obtuvo de las facturas generadas por la empresa proveedora de energía eléctrica.

Tabla 4. Comparación de la huella de carbono con otras universidades antes y durante la pandemia

<u>Universidades Internacionales</u>		UASLP	
Bournemouth University (Reino Unido)		(tCO ₂ eq persona / sem)	
		EPA	CRE
HC total: 0.119 tCO ₂ per cápita	Consumo de energía eléctrica: 27%	0.81	0.56
Antes de la pandemia		2019	Comparación
HC total: 0.119 tCO ₂ per cápita	Consumo de energía eléctrica: 27%	HC total electricidad: 0.186 tCO ₂ eq per cápita	4.3 veces mayor 3 veces mayor
		EPA	CRE
HC total: 0.085 tCO ₂ per cápita	Consumo de energía eléctrica: 21%	0.91	0.63
Durante la pandemia		2020	Comparación
HC total: 0.085 tCO ₂ per cápita	Consumo de energía eléctrica: 21%	HC total electricidad: 0.102 tCO ₂ eq per cápita	8.9 veces mayor 6.2 veces mayor

Como único antecedente para la comparación del antes y durante la pandemia se tiene el estudio de la universidad Bournemouth en el Reino Unido (Filimonau *et al.*, 2021), con una población total de 17,892 personas conformadas por los estudiantes inscritos para el último periodo considerando que no hubo diferencia entre el número de alumnos inscritos en el periodo del antes de la pandemia, así como el personal académico y administrativo de tiempo completo.

Estudio que considera tres tipos de alcance de emisiones de GEI según su Plan de Gestión de Carbono desde 2009 que comprende el objetivo general de reducir las emisiones de GEI. Abarcando el alcance 1 como la huella de carbono producida por el consumo de gas natural, el alcance 2 al ser la huella de carbono producida por el consumo de energía eléctrica y el alcance 3 respecto a la huella

de carbono producida por el consumo de agua. Reportando una reducción de la huella de carbono de hasta un 29% (1521 kg/CO₂eq) en el periodo correspondiente a la pandemia contra 2140 kg/CO₂eq registrados para el periodo antes de la pandemia, se hizo la comparación tomando ambos datos y transformándolos a tCO₂eq per cápita, donde el consumo de energía para el antes de la pandemia corresponde al 27% y 21% para el periodo durante la pandemia, infiriendo que la huella de carbono por consumo de energía eléctrica fue de 0.186 tCO₂eq per cápita siendo 4.3 veces mayor la huella de carbono del caso de estudio con el factor de la EPA en tCO₂eq persona / semestre en el periodo del 2019 y 8.9 veces mayor respecto a la huella de carbono por energía eléctrica en el periodo del confinamiento (2020) con 0.102 tCO₂eq per cápita. De manera general se destaca que la reducción no fue significativa al considerar que la demanda de energía para el mantenimiento de la universidad en el periodo de confinamiento siguió aportando considerablemente a la huella de carbono total.

7. CONCLUSIONES

Del total de miembros de la comunidad del PMPCA (165 personas), se obtuvo el 63.03% hasta el momento; de los cuales 68.42% son alumnos, 57.89% docentes y 46.15% personal administrativo.

De acuerdo con los resultados obtenidos del periodo evaluado antes y durante la pandemia, se observó un incremento en t de CO₂eq de 0.0179 por el factor EPA y 0.0125 por el factor CRE en la generación de emisiones per cápita.

Se observaron diferencias antes y durante la pandemia entre los factores de emisión de la EPA (4.57) y de la CRE (3.19) t de CO₂eq/mes respectivamente, para la comunidad del PMPCA que tomaron cursos. Esto debido a que el factor de la EPA se establece a partir de una generación y consumo globalizado, mientras que el de la CRE contempla las fuentes de generación y consumo en

México para establecer dicho factor. En las comparaciones de la huella de carbono, se puede observar que la comunidad del PMPCA genera una HC mayor a las estimaciones de otras instituciones educativas.

Las diferencias entre los cálculos de HC podrían deberse a varios factores, entre ellos: los factores de emisiones utilizados (nacionales e internacionales), la fuente de los datos utilizados en el cálculo de la HC (encuestas y bases de datos oficiales) y los hábitos de consumo entre las comunidades universitarias.

Este estudio brinda un área de oportunidad relevante para generar futuras investigaciones y explorar otras estrategias de divulgación, sensibilización y educación ambiental enfocadas en disminuir la HC que generamos como comunidad universitaria.

8. RECOMENDACIONES, PROPUESTAS O PERSPECTIVAS

Para plantear soluciones multidisciplinarias a las problemáticas asociadas con el Covid-19 y el trabajo en casa, se propone a la comunidad del PMPCA lo siguiente:

1. Complementar este estudio con evaluaciones de los impactos del ciclo de vida de las actividades académicas y administrativas del PMPCA, donde se consideren los factores que plantean (Lopes *et al.*, 2021):
 - Consumo de agua y papel
 - Preparación y consumo de alimentos (cambios en la dieta)
 - Consumo de combustibles fósiles (transporte)
 - Generación y manejo de residuos.
2. Determinar las alteraciones del trabajo en casa en la salud mental y física.
3. Evaluar la efectividad y productividad de los estudiantes, docentes y administrativos en términos de carga laboral y académica.2. Evaluar la efectividad y productividad de los estudiantes, docentes y administrativos en términos de carga laboral y académica, determinando las alteraciones del trabajo en casa en la salud mental y física.

9. REFERENCIAS

- Alvarado-Ferruzzo, D., y Vargas-Sardon, J. L. (2020). *Percepción del Home Office durante la pandemia del COVID-19*. (Grado de bachiller en Comunicación e Imagen Empresarial), Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú. Retrieved from https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/653885/Alvarado_FD.pdf?sequence=3
- Bashir, M. F., Ma, B., y Shahzad, L. (2020). A brief review of socio-economic and environmental impact of Covid-19. *Air Qual Atmos Health*, 1-7. doi:10.1007/s11869-020-00894-8
- Bonilla-Guachamín, J. A. (2020). Las dos caras de la educación en el COVID-19. *CienciAmérica*, 9(2), 89. doi:10.33210/ca.v9i2.294
- Carbon Trust. (2012). Carbon footprinting - The next step to reducing your emissions, Management guide CTV043 v2. Retrieved from <https://www.sustainabilityexchange.ac.uk/carbontrustcarbonfootprint>
- CEPAL. (2009). *Cambio climático y desarrollo en América Latina y el Caribe: una reseña*. Santiago de Chile Retrieved from https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3640/1/S2009028_es.pdf.
- CRE. (2020). *Factor de emisión del sistema eléctrico nacional 2020*. Anáhuac I Sección Miguel Hidalgo Retrieved from <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/registro-nacional-de-emisiones-rene>.
- Chapagain, A. K., y James, K. (2013). Accounting for the Impact of Food Waste on Water Resources and Climate Change. In A. P. i. a. i. o. Elsevier (Ed.), *Food industry wastes: Assessment and recuperation of commodities* (Second edition ed., pp. 217-236). United Kingdom.
- Dias, A. C., y Arroja, L. (2012). Comparison of methodologies for estimating the carbon footprint – case study of office paper. *Journal of Cleaner Production*, 24, 30-35. doi:10.1016/j.jclepro.2011.11.005
- Espíndola, C., y Valderrama, J. O. (2012). Huella del Carbono. Parte 1: Conceptos, Métodos de Estimación y Complejidades Metodológicas. *Información tecnológica*, 23(1), 163-176. doi:10.4067/s0718-07642012000100017
- Filimonau, V., Archer, D., Bellamy, L., Smith, N., y Wintrip, R. (2021). The carbon footprint of a UK University during the COVID-19 lockdown. *Sci Total Environ*, 756, 143964. doi:10.1016/j.scitotenv.2020.143964
- Galindo-Cáceres, L. J. (1998). *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación* (Primera edición ed. Vol. 1). Edo. de México.
- Garcia, F., Moreno, A., y Schuschny, A. (2020). *Análisis de los impactos de la pandemia del COVID-19 sobre el sector energético de América Latina y el Caribe*. Organización Latinoamericana de Energía (OLADE).
- Gutman, V. (2012). *Mitigación del cambio climático en la Ciudad de Buenos Aires: ¿Puede el teletrabajo reducir emisiones de gases de efecto invernadero?* Retrieved from Fundación Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT), Buenos Aires, Argentina.: INAPI. (2018). *Informe evaluación de la experiencia de teletrabajo*. Retrieved from Chile: https://www.inapi.cl/docs/default-source/default-document-library/informe-de-evaluacion-teletrabajo-inapi.pdf?sfvrsn=3096972_0
- Lopes, S. D. A., Giusti, G., Rampasso, I. S., Farrapo, J. A. C., Simoes, M. M. A., y Anholon, R. (2021). The environmental impacts of face to face and remote univeristiy classes during the COVID-19 pandemic. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 1975-1988. doi:<https://doi.org/10.1016/j.spcl.2021.05.002>

- Lozano, R., Lukman, R., Lozano, F. J., Huisingsh, D., y Lambrechts, W. (2013). Declarations for sustainability in higher education: becoming better leaders, through addressing the university system. *Journal of Cleaner Production*, 48, 10-19. doi:10.1016/j.jclepro.2011.10.006
- Mancilla-Gómez, M., Sarquis-Ramírez, J. I., A., J.-N. Y., y García-Santos, C. (2018). *La huella de carbono del uso de las Tic en una institución de Educación Superior en México. Estudio de Caso.* Paper presented at the Congreso Internacional de Investigación e Innovación Multidisciplinario 2018, Guanajuato, México.
- Martínez, S. A., M., P. P., De Luis, C. M. P., y Vela, J. M. J. (2003). Análisis del impacto del teletrabajo en el medio ambiente urbano. *Boletín Económico de ICE*, 2753, 23-39.
- Mendoza-Flores, R., Quintero-Ramírez, R., y Ortiz, I. (2019). The carbon footprint of a public university campus in Mexico City. *Carbon Management*, 10(5), 501-511. doi:10.1080/17583004.2019.1642042
- Molina, R. H. D., Reyes, V. S. G., Castillo, G. F., y Rojano, C. S. M. (2013). *Estimación de la huella de carbono de una institución de educación media superior y superior.* Paper presented at the 1er Congreso internacional de ingeniería industrial, Tepeji del Río de Ocampo.
- Montero, U. B., Vasconcelos, V. K. L., y Arias, M. G. (2020). Teletrabajo: fortaleciendo el trabajo en tiempos de pandemia por covid-19. *Revista de comunicación y salud*, 10(2), 109-125.
- Neri Guzmán, J. C., Santos Morales, J. L., y Arriaga Alemán, M. G. (2020). Responsabilidad social y huella ecológica: el caso de la Universidad Politécnica de San Luis Potosí. *Cultura económica*, 38(100), 66-92. doi:10.46553/cecon.38.100.2020.p66-92
- Olmos, X. (2012). *Huella de carbono para productos de exportación del sector de alimentos de América Latina: Prácticas empresariales.* Retrieved from Quito, Ecuador: https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/quito_xolmos_nov_2012.pdf
- Ortíz-Nájera, H. M., y Melgar-Retolaza, A. (2016). *Formulación del modelo administrativo y financiero de teletrabajo (Home Office) en la industria de servicios BPO (Business Process Outsourcing) en Guatemala.* (Maestría en Administración Financiera Maestría), Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de estudios de postgrado. Retrieved from http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_5197.pdf
- Peiro, J. M., y Soler, A. (2020). El impulso al teletrabajo durante el COVID-19 y los retos que plantea. *IvieLAB*, 1, 1-10.
- PMPCA. (2021). Profesores/Áreas de especialización. Retrieved from <http://ambiental.uaslp.mx/pmpca/evaluacion.html>
- Rume, T., y Islam, S. M. D. (2020). Environmental effects of COVID-19 pandemic and potential strategies of sustainability. *Helijon*, 6(9), e04965. doi:10.1016/j.heliyon.2020.e04965
- Schneider, H., y Samaniego, J. (2009). *La huella de carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios.* Naciones Unidas, Santiago de Chile: Colección documentos de proyectos.
- SENER. (2019). *Infraestructura del Sistema Eléctrico Nacional.* México: CENACE.
- SENER. (2021). Consumo de energía eléctrica por entidad federativa. Retrieved from <https://sie.energia.gob.mx/>
- The Nature Conservancy. (2021). Calculate your carbon footprint Retrieved from <https://www.nature.org/en-us/get-involved/how-to-help/carbon-footprint-calculator/>
- Torres - Ramos, L. K., y Carbo - Bustinza, N. (2016). *Determinación de la relación entre la huella de carbono y los conocimientos, actitudes y prácticas de los estudiantes del nivel secundario y el personal del Colegio "Mi Jesús", mediante cuestionarios sobre emisiones de gases de efecto invernadero.* (Escuela profesional de Ingeniería Ambiental Ingeniería), Universidad Peruana Unión, Lima, Perú. Retrieved from

https://repositorio.upc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/450/Lidimed_Tesis_bachiller_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- UNESCO. (2020). El Secretario General de las Naciones Unidas advierte de que se avecina una catástrofe en la educación y cita la previsión de la UNESCO de que 24 millones de alumnos podrían abandonar los estudios. Retrieved from <https://es.unesco.org/news/secretario-general-naciones-unidas-advierte-que-se-avecina-catastrofe-educacion-y-cita>
- Urban, R. C., y Nakada, L. Y. K. (2021). COVID-19 pandemic: Solid waste and environmental impacts in Brazil. *Sci Total Environ*, 755(Pt 1), 142471. doi:10.1016/j.scitotenv.2020.142471
- Yañez, P., Sinha, A., y Vásquez, M. (2019). Carbon Footprint Estimation in a University Campus: Evaluation and Insights. *Sustainability*, 12(1), 181. doi:10.3390/su12010181
- Zanfrillo, A. I., Esteban, A. M., y Artola, M. A. (2017). *Impacto ambiental de la virtualización de las carreras de grado*. Retrieved from Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina: <http://nulanmdp.edu.ar/2796/1/zanfrillo-etal-2017.pdf>



UASLP

Universidad Autónoma
de San Luis Potosí

pmpca

**PROGRAMA MULTIDISCIPLINARIO DE POSGRADO EN CIENCIAS
AMBIENTALES
SEMINARIO MULTIDISCIPLINARIO**

**Análisis FODA sobre la gestión de los residuos
sólidos COVID-19 en el municipio de San Luis Potosí,
tomando como referencia la cartilla emitida por la
SEMARNAT, 2020.**

Asesor: Dr. Israel Rodríguez Torres

Presentan: Alejandra Abigail Berumen Rodríguez, Andrea Berrones Ávila, Berenice Sánchez Martínez, Claudia Paz Tovar, Madigan Martínez Parga Méndez, Melissa Reyes Ledesma, Karen Neftalí Méndez González, Laura Elizabeth Jáquez, Lina María Aguilar Jaramillo, Omar Alejandro Carrizalez de la Cruz, Pedro Pérez Medina

30 de junio de 2021, San Luis Potosí, SLP, México

Contenido	
Antecedentes	4
COVID-19	4
Impactos del COVID-19 ¿Cómo ha impactado el virus a nivel internacional, nacional, y local?	5
Economía	9
Turismo y desempleo	9
<i>El turismo en escala global</i>	9
<i>Ocupación y empleo en México</i>	10
Ambiente	11
Gestión general de residuos.....	14
<i>Contexto nacional</i>	19
<i>Contexto local</i>	23
Problemática	27
Objetivo general	28
Objetivos específicos	28
Metodología	29
<i>El análisis FODA como una herramienta de planeación</i>	29
<i>Factores internos</i>	29
<i>Factores externos</i>	29
<i>Sección 1</i>	32
<i>Análisis FODA sobre la Cartilla de Mejores Prácticas para la Prevención de COVID-19 en el Manejo de Residuos (RSU)</i>	32
<i>Fortalezas</i>	33
<i>Oportunidades</i>	35
<i>Debilidades</i>	38
<i>Amenazas</i>	44
<i>Sección 2</i>	47
FODA. Análisis de estrategias	47
<i>Sección 3</i>	47
FODA. Priorización de estrategias	47
Campaña de comunicación.....	48
Resultados	49
Tema 1. Campaña de comunicación sobre el Manejo de Residuos COVID-19 en los hogares para ciudadanos en el municipio de San Luis Potosí. Anexo 3.....	49

Tema 2. Campaña de comunicación sobre el Manejo de Residuos COVID-19: Recomendaciones para los prestadores de servicio de recolección y separación de RSU. Anexo 4.....	53
Conclusión.....	57
Bibliografía	59
Anexos.....	74
Anexo 1. Análisis FODA sobre la gestión de los residuos sólidos COVID-19 en el municipio de San Luis Potosí, tomando como referencia la Cartilla emitida por la SEMARNAT 2020.....	74
Anexo 2. Estrategias propuestas del análisis FODA	77
Anexo 3. Infografía Tema 1.....	86
Anexo 4. Infografía Tema 2.....	87

Antecedentes

COVID-19

El SARS-CoV-2 proviene de la familia de virus Coronaviridae y es capaz de generar enfermedades respiratorias o gastrointestinales en aves y mamíferos, de esta familia se han identificado siete que han provocado padecimientos en los seres humanos, siendo los causantes de más del 30% de las infecciones por resfriado común (Lim, Ng, Tam, & Liu, 2016). Las investigaciones realizadas para determinar la ruta específica de transmisión de animal a humano no han definido con claridad su origen, no obstante, el lugar donde se identificó el 2019-nCoV fue en un mercado de Wuhan (China) donde se reportó la existencia de un contacto constante con animales salvajes, sitio óptimo para la posible transmisión de patógenos a humanos (Hernández López, 2014; Huang et al., 2020; Zhu et al., 2020).

A partir de la comparación de las cepas de coronavirus se identificó que la proveniente de los pangolines era similar en un 99% al de SARS-CoV-2, animal cuyo nicho ecológico es compartido por murciélagos, por lo que el pangolín pudo haber sido un huésped intermediario para algunas cepas de coronavirus de murciélagos y otras especies de animales salvajes con las que se comercia en el mercado de Wuhan (Acter et al., 2020; Liu, Chen, & Chen, 2019; Xiao et al., 2020).

¿Cuándo y cómo inició?

En el mes de diciembre del 2019 fueron reportados en la ciudad de Wuhan, China una serie de padecimientos respiratorios causados por una variante de coronavirus que anteriormente no había sido identificado, conocido como 2019-nCoV, SARS-CoV-2 o COVID-19c. El brote reportado en Wuhan es el coronavirus más reciente y representa actualmente “una amenaza potencial creciente para la salud humana por la falta de inmunidad previa para este virus en la población, y por ser un virus altamente transmisible” (Saltigeral-Simental & León-Lara, 2020, p. S4).

Según el informe generado por la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud, la vía de transmisión de COVID-19 es a través de gotas, por vía aérea o por contacto. Los síntomas más comunes causados por este virus son la fiebre, tos y dificultad para respirar, por lo que puede ser confundido con un

resfriado común, pero puede generar padecimientos graves como neumonía, síndrome respiratorio agudo severo (SRAS-CoV) y la muerte (2020).

Cabe destacar que, además del riesgo generado por la facilidad de propagación del virus, hay un periodo de incubación de 15 días donde no se presentan síntomas, por lo que la transmisión subclínica de la enfermedad ha generado preocupación tanto a autoridades sanitarias como a la comunidad científica al no existir certidumbre sobre la magnitud de contagio asintomático en población aparentemente sana (Noriega Bravo, del Carmen Pría Barros, Corral Martín, Esther Álvarez Lauzarique, & Bonet Gorbea, 2020).

Impactos del COVID-19 ¿Cómo ha impactado el virus a nivel internacional, nacional, y local?

Sociedad

Los efectos que la pandemia de COVID-19 ha tenido en el ámbito de la salud son fuertes y tan profundos como sus implicaciones en el crecimiento económico y el desarrollo social (CEPAL, 2020). De acuerdo con datos de la Universidad Johns Hopkins, desde el comienzo de la epidemia más de 136,174,000 personas han contraído la enfermedad y 2,938,740 han fallecido. La mayoría de los enfermos se recupera, sin embargo, dicha cifra sólo refleja una parte de la totalidad de contagios, ya que los casos menos graves o asintomáticos siguen sin ser detectados.

Los contagios y fallecidos por COVID-19 siguen aumentando principalmente en las Américas (Etienne, 2021). Después de Estados Unidos, los países con más fallecidos son Brasil, con 353,137 muertos, México (209,338 muertos), India (170,179 muertos), y el Reino Unido (127,331 muertos) (JHU, 2021). En México, las defunciones por COVID-19 en el periodo de enero a agosto de 2020 ocupan la segunda causa de muerte a nivel global, con 108,658 casos por debajo de las enfermedades del corazón que ocupan el primer lugar con 141,873, y por encima de la diabetes mellitus que ocupa el tercer lugar con 99,733 (INEGI, 2021).

Los efectos físicos inmediatos y a largo plazo de la enfermedad pueden agravar condiciones preexistentes de salud que afectan sinérgicamente a una población en sus contextos sociales y económicos específicos (Singer et al., 2013; 2017). Se ha

evidenciado un aumento de la inactividad física y el sedentarismo como resultado de las medidas de confinamiento para disminuir el contagio, así como un incremento en la tasa de mortalidad asociada al virus SARS-CoV-2, especialmente en grupos vulnerables, lo que trae consigo implicaciones metabólicas en la salud de la población (Celis Morales et al, 2020). Los efectos en la salud mental, como consecuencia del confinamiento, se asocian con la alteración de rutinas y las relaciones sociales, el aumento de estrés, la generación de ansiedad y un mayor riesgo de violencia familiar (Kola, et al. 2021)

Los efectos negativos de la enfermedad en la salud física y el bienestar emocional tienen un impacto en la vida de los individuos y las familias. Se ha demostrado que quienes padecen COVID-19, ya sea que padezcan una enfermedad leve o grave, hayan o no estado hospitalizados, pueden presentar efectos graves a largo plazo. Ello implica un deterioro de la calidad de vida por secuelas, una mayor necesidad de acceso a servicios de salud de atención primaria, especializada y de rehabilitación (Ghebreyesus, 2020).

La epidemia de COVID-19 ha afectado significativamente los servicios de salud relacionados con las enfermedades no transmisibles (OMS, 2020). En México, hay un elevado porcentaje de personas con sobrepeso y obesidad, padecimientos asociados a hipertensión, diabetes, cáncer, enfermedades cardiovasculares, y que aumentan el riesgo a quien adquiere COVID-19 (Morales, 2020).

Otros efectos sociales de la pandemia se asocian a los modos de vivir de las personas. La manera en que la enfermedad de COVID-19 afecta a las poblaciones es diferente dependiendo del contexto socioeconómico y cultural (Horton, 2020; Mendenhall, 2020). Las poblaciones más vulnerables frente a la COVID-19 viven condiciones de desigualdad, como falta de acceso agua potable y saneamiento, falta de acceso a servicios de salud, así como inseguridad alimentaria (Barraza et al, 2020). En México se dificulta la adherencia de la población a las medidas de salud pública necesarias para contener la pandemia debido a la extrema pobreza (Morales, 2020).

Educación.

La educación en tiempos de pandemia, contexto internacional.

El inicio de la pandemia de COVID-19 significó grandes desafíos a nivel internacional para el sistema educativo que llevaron a replantear y cuestionar la

metodología del modelo convencional. Sin embargo, para analizar los retos implicados, primero es necesario entender a la educación como una institución social, la cual está dirigida a potenciar en los individuos su capacidad intelectual, moral y afectiva en respuesta a su contexto, las normas morales y éticas de la sociedad donde se desenvuelven, afectando directamente el desarrollo y transformación de las sociedades (Talavera & Frank, 2020).

En el momento en que el director general de la Organización Mundial de la Salud (OMS), Tedros Adhanom Ghebreyesus, declaró que el coronavirus COVID-19 pasó de ser una epidemia a una pandemia, 185 gobiernos ordenaron a las instituciones cesar actividades presenciales (Talavera & Frank, 2020). De acuerdo con la UNESCO, más de 1,700 millones de estudiantes de diferentes edades, que representan el 89.4% del total de la población estudiantil del mundo, interrumpieron su educación presencial (Talavera & Frank, 2020).

Esto exigió migrar de forma inmediata a la educación virtual y forzó a implementar planes de orientación a maestros, directores institucionales y funcionarios para abordar la crisis, con el fin de responder: ¿qué preparativos debían hacer las instituciones en el poco tiempo que disponían para que pudiesen atender las necesidades de los estudiantes por nivel y campo de estudio? (Daniel, 2020). Asimismo, el tranquilizar a los estudiantes y los padres para mantener el bienestar psicológico, social y emocional, significó un elemento vital y otro gran desafío para las instituciones educativas.

El aprendizaje asincrónico empezó a convertirse en una herramienta útil que podía suplir la necesidad de enseñar de forma remota en las escuelas y las universidades, ya que funciona mejor en formatos digitales. Además de las asignaturas normales del aula, la enseñanza debía empezar a incluir asignaciones y trabajos variados que implicaran nuevas metodologías las cuales empezaran a colocar a la COVID-19 en un contexto histórico y global (Daniel, 2020). Al construir los planes de estudio, diseñar una nueva forma de evaluación de los estudiantes significó también el replantearse el modelo anteriormente usado para este fin.

La educación en tiempos de pandemia contexto nacional.

Ante la emergencia sanitaria, a partir del 20 de marzo de 2020, la Autoridad Federal en salud, determinó la suspensión de actividades no esenciales, entre las cuales

fueron incluidas las actividades educativas, y propuso un sistema de semáforo (rojo, naranja, amarillo y verde), de modo que las actividades educativas sólo son posibles de forma presencial cuando se estipule semáforo verde (Schmelkes, 2020).

La transición de la educación remota por parte de las instituciones fue de manera paulatina, dependiendo de la capacidad de cada una, o de cada subsistema, de efectuar la migración tecnológica. Las diferencias generadas fueron importantes, ya que mientras en algunas universidades privadas y la educación escolarizada continuó sin interrupciones, hubo otros institutos que se vieron forzados a interrumpir clases durante períodos entre uno y cuatro meses.

Todas las instituciones educativas enfrentaron en diferente grado, la dificultad de acceso a la tecnología y al internet por parte de sus alumnos. Algunas de ellas facilitaron el acceso a dispositivos electrónicos, mayormente tabletas o laptops. Muchas se enfrentaron a la dificultad en el manejo de esta nueva modalidad virtual debido a la falta de experiencia y formación en educación a distancia, y en el uso de la tecnología tanto de alumnos como por parte de los profesores. Esto implicó un plan de formación integral para toda la comunidad educativa (Schmelkes, 2020).

El gobierno no destinó recursos adicionales para la educación superior pública en esta contingencia, por lo que las instituciones tuvieron que disponer de sus presupuestos previamente aprobados para efectuar la migración a la educación a distancia. Todas las instituciones tuvieron que ajustar su calendario académico, en el cual, un ciclo escolar cerró durante la pandemia y uno nuevo se abrió. Algunas instituciones, como la Universidad Nacional Autónoma de México, el Instituto Politécnico Nacional y la Universidad Autónoma Metropolitana, por mencionar las de la ciudad de México, decidieron seguir realizando exámenes de admisión presenciales, guardando las medidas sanitarias recomendadas (Schmelkes, 2020).

Para entender la magnitud de los impactos inmediatos y de largo plazo de la pandemia sobre la educación superior, es necesario tener en cuenta en conjunto tres factores principalmente: 1) la problemática económica derivada de la disminución de actividad productiva y comercial durante la pandemia y del consecuente desempleo o pérdida de fuentes de ingreso; 2) la brecha digital que va de la mano de la desigualdad

socioeconómica y se sobrepone a ella; 3) la dificultad por parte de las instituciones de educación superior de enfrentar la crisis educativa derivada de la pandemia.

El resultado de la unión de estos tres impactos inmediatos y mediatos sobre la educación superior en México genera grandes repercusiones sobre el sistema educativo. El primer impacto, posiblemente el más grave, es el de la ampliación de la brecha preexistente en el acceso a la educación superior. Ahora, las personas que pueden tener acceso a la educación superior son quienes cuentan con computadora y acceso a internet, que como se mencionó anteriormente, corresponde sólo a un porcentaje de los estudiantes y fundamentalmente los que pertenecen a grupos de ingresos económicos más altos.

Esto se resalta y se sobrepone a una realidad de antemano sumamente desigual respecto al acceso y la permanencia en la educación que afecta principalmente a los más pobres. Como resultado de esto, la brecha entre sectores socioeconómicos se hace más grande, con las consecuencias que esto supone para un país democrático en el que la educación es la vía legítima privilegiada para propiciar el progreso conjunto de la sociedad.

Lo anterior implica que los retos continuarán siendo difíciles, ya que los cambios que estas nuevas condiciones de aprendizaje suponen generarán un déficit en los aprendizajes de la generación de estudiantes que en este momento se encuentran inscritos en cualquier nivel educativo, y que corren el riesgo de ser estigmatizados en el mercado laboral afectando así su salud emocional (Schmelkes, 2020).

Economía

Turismo y desempleo

Es evidente que la COVID-19 ha impactado la económica global. En casi todo el mundo muchos trabajadores se tuvieron que quedar en casa y otros tuvieron que afrontar consecuencias negativas, tales como disminución del salario o despidos desde finales de marzo 2020.

El turismo en escala global

A mediados del 2020 el Barómetro de la Organización Mundial del Turismo mostró que la pandemia causó una disminución inmensa en el número de turistas internacionales, de 98% en comparación con 2019, así como un descenso interanual del

56% en las llegadas de turistas entre enero y mayo. Eso significa 300 millones de turistas menos y 320,000 millones de dólares perdidos en ingresos por turismo internacional: más del triple de los ingresos por turismo internacional perdidos en la crisis económica global de 2009 (UNWTO, 2020).

Esto causó pánico y problemas para los lugares en donde el turismo es su principal actividad económica, poniendo el riesgo el sustento de millones de personas. El presidente de la OMT ha mencionado que se espera que el turismo internacional se recupere en la segunda mitad de 2021. Mientras el turismo regresa lentamente a algunos destinos, el índice de la OMT ha caído hasta mínimos históricos, tanto para la evaluación del periodo enero-abril de 2020 (UNWTO, 2020).

La última edición del Barómetro de la Organización Mundial del Turismo (UNWTO, 2021) reporta que en todas las regiones del mundo siguen experimentando fuertes descensos de llegadas durante el primer mes del año, un 87% menor en comparación a enero del 2020.

Ocupación y empleo en México

En México “los efectos de la pandemia se sienten sobre todo a partir de abril 2020 pero en marzo la actividad económica ya se veía afectada” (OIT, 2020). El INEGI publica de manera trimestral, a través de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), resultados sobre el mercado laboral mexicano de la fuerza de trabajo (la ocupación, la informalidad laboral, la subocupación y la desocupación). A causa de la pandemia suspendieron el levantamiento de información y en julio del 2020 se reactivaron con trabajo de campo y entrevistas telefónicas. Por este motivo la publicación de resultados en este periodo de transición será denominada La Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo Nueva Edición (ENOEN).

Algunos de los principales resultados (INEGI, 2021) en el Comunicado de Prensa NÚM. 115/21 del cuarto trimestre de 2020 respecto al mismo periodo de 2019 son: a) una disminución de (-)1.7 millones de personas en la Población Económicamente Activa (PEA), al pasar de 57.6 millones a 55.9 millones; b) la población ocupada fue de 53.3 millones de personas, reportando una disminución de (-)2.4 millones; c) los ocupados en actividades terciarias descendieron (-)1.7 millones, siendo el impacto mayor en el sector de restaurantes y servicios de alojamiento con una reducción de (-)769 mil y los servicios

diversos con (-)489 mil ocupados menos; d) la ocupación en micronegocios disminuyó en 914 mil, 474 mil menos específicamente en aquellos con establecimiento; e) la tasa de desocupación aumentó 1.2 puntos porcentuales al pasar de 3.4% a 4.6% a nivel nacional.

Para un ejemplo práctico, en el sector terciario se encuentran las graduaciones estudiantiles, que debieron de ser canceladas o suspendidas debido al semáforo rojo en México, afectando directamente a los servicios de fotografía, video, banquetes, sonido, iluminación, diseñadores de vestidos, maquillaje, peinado, joyería, renta de mobiliario, organización de eventos, florería, entre otros. Actualmente la mayor parte de México se encuentra en semáforo amarillo y verde (Gobierno de México, 2021) por lo que paulatinamente se están reactivando eventos de este tipo, y de igual manera, se está reactivando el aforo a restaurantes y otros servicios, produciendo un aumento de flujo de dinero.

Ambiente

Contexto Internacional, nacional y local

La actual emergencia sanitaria provocada por el virus SARS CoV-2 se circunscribe en la crisis civilizatoria que, según diversos autores (Moore, 2006; Crutzen, 2002), inició aproximadamente en la segunda mitad del siglo XVIII, a la par de la era de la industrialización. Las evidencias indican que el actual modelo dominante de apropiación de la naturaleza (Toledo, 2013) que impulsan el cambio climático, la degradación de los ecosistemas y la pérdida de la biodiversidad a nivel global (UNCCD, 2017), son factores determinantes para la aparición de la actual y de nuevas pandemias (IPBES, 2020).

Los expertos señalan que reducir las actividades antropogénicas vinculadas a la invasión del hombre a ecosistemas y el consumo insostenible, serán de vital importancia para reducir los riesgos de futuras pandemias y cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible contenidos en la Agenda 2030 (ONU, 2015; IPBES, 2020).

No obstante, el manejo sanitario de la pandemia misma presenta importantes impactos ambientales. Tanto para el ciudadano común como para la comunidad científica y activistas ambientales, es más que evidente el desafío que representa el manejo de residuos plásticos, debido a un impresionante incremento en su uso.

En razón a estudios que señalan que el coronavirus SARS CoV-2 puede sobrevivir en superficies de plástico hasta por 72 horas, no solo aumentó la utilización de plásticos

sanitarios de un solo uso (cubrebocas, protectores faciales, guantes, botellas de desinfectantes para manos, trajes médicos protectores, kits de prueba), presentándose incrementos de hasta el 200% en la compra de cubrebocas desechables a nivel global según cifras de PNUMA (2020), sino también de aquellos plásticos generados en actividades cotidianas del hogar o trabajo (recipientes para comida, empaques de entrega, botellas de agua, entre otros) (Mendoza, 2020).

Ante esta situación, los sistemas de gestión de residuos en el mundo han sido rebasados. La ONU (2020) apunta que menos del 10% de los plásticos utilizados durante la pandemia serán recolectados y que más del 70% permanecerá dispersos en el medio ambiente. Lo anterior además de serias implicaciones medioambientales, será un factor que precarizará aún más la vida de los trabajadores informales de este sector en países subdesarrollados (PNUMA, 2020), debido principalmente a que la eficacia y regulación de los sistemas de gestión de residuos varía considerablemente de un país a otro (Jiménez, 2020)

En México, la SEMARNAT (INECC, 2020) ha previsto un aumento de 72% hasta un 307% de residuos médicos generados con respecto a la línea base, pero sin que actualmente se tenga una cifra oficial. En el caso de la ciudad de San Luis Potosí, el Ayuntamiento reporta un aumento del 10 al 15% en los residuos domésticos y 65 toneladas diarias con respecto a los residuos hospitalarios (H. Ayuntamiento de San Luis Potosí, 2021).

El 80% de la basura marina se conforma por plásticos de un solo uso, que llegan a través de ríos desde todos los puntos habitados por el hombre (Rojo-Nieto y Montoto, 2017). Diversos factores contribuyen a la acumulación de basura marina: navegación, pesca, turismo, actividades recreativas, etc., todos ellos acompañados de una deficiente gestión de residuos, así como también de un modelo dominante de producción y consumo, en el que se privilegia la manufactura de artículos de un solo uso o de obsolescencia programada (IPBES, 2020).

Al respecto, se ha reportado que del 70% de los residuos de la pandemia COVID-19 que queden dispersos en el medio ambiente, aproximadamente el 75% se convertirá en desechos que llegarán a vertederos y mares (ONU, 2020), contribuyendo de manera alarmante al agravamiento de la problemática de la contaminación por basuras marinas,

misma que impide el buen funcionamiento de los sistemas biológicos y vulnera la vida en los océanos (Rojo y Montoto, 2017).

Por otra parte, se ha documentado que en 2020 el nivel de emisiones contaminante fue ligeramente menor que en 2019 (UNEP, 2020), debido a las restricciones en la movilidad, sin embargo, otros trabajos reportan un posible incremento de emisiones debido al uso de leña en los meses fríos en hogares socioeconómicamente vulnerables, y consecuentemente un aumento en la deforestación (López-Feldman et al., 2020).

En el caso de México, aproximadamente 28 millones de personas viven en hogares que utilizan leña como su medio de energía principal o secundario para cocinar (INEGI, 2019), por lo que aun cuando no se tiene cifras oficiales, el uso de madera se incrementará en relación con la disminución de ingresos de las familias debido a la pandemia.

Estudios realizados en Brasil han abordado el tema de la deforestación y los incendios de manera integrada a la crisis de la COVID-19. Los datos muestran que la tasa de deforestación entre agosto de 2019 y el 14 de mayo de 2020 ya representa el 89% del área deforestada del año anterior, ello se relaciona por un lado a las políticas económicas del país, y por el otro con el aumento de la tala ilegal (Aragao et al., 2020).

Estas circunstancias, aunadas a la interrupción del acompañamiento de diversas instituciones y organismos reguladores debido a la restricción de la movilidad, han incrementado la vulnerabilidad tanto de las selvas como de los pueblos nativos del Amazonas. Asimismo, la dinámica de la deforestación ilegal conlleva también un mayor riesgo de contagio de los habitantes locales, al entrar en contacto con los taladores ilegales y los incendios inciden en complicaciones respiratorias, lo que se teme se traducirá en mayor presión a los servicios hospitalarios (Anderson et al., 2020).

En razón a la problemática de la deforestación en este país, el océano Atlántico ha presentado un aumento de temperatura por encima de todo el promedio histórico en los primeros meses de 2020, hecho que preocupa pues esta circunstancia es un factor de riesgo para el incremento de las temperaturas globales, reflejadas en sequías que a su vez intensifican los incendios, así como las emisiones contaminantes (Óp. Cit.).

La crisis de salud por la COVID-19 es un evento en proceso que no solo debe preocupar desde la dimensión sanitaria, sino que debe ser abordada desde un enfoque

integrador, dado que surge a consecuencia del desgaste de los ecosistemas planetarios y agrava las desigualdades y vulnerabilidades de los sistemas socioecológicos. Algunos de los impactos ambientales de la presente pandemia son consecuencia de las problemáticas ambientales preexistentes y a partir de los cuales la pandemia misma probablemente se originó. En este sentido, el seguimiento de la Agenda 2030 se constituye como una herramienta fundamental en la prevención de otra pandemia.

En razón a ello, La Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES) ha planteado las siguientes consideraciones: a) la irrupción humana en los ecosistemas y el consumo insustentable conllevan el riesgo de generar pandemias continuas; b) la reducción de las actividades antropogénicas, causantes del cambio climático, reducirán también el riesgo de pandemias; c) los cambios de uso de suelo en favor de la urbanización y la agricultura extensiva pueden ser causantes de más del 30% del surgimiento de nuevas enfermedades; d) el comercio y consumo de animales silvestres se constituye como un factor de alto riesgo para la aparición de pandemias futuras; e) la protección de la biodiversidad global es un factor de prevención ante pandemias futuras; f) para escapar de la era de las pandemias que se avecina, se requieren políticas que permitan cambios y transformaciones desde una perspectiva preventiva, no correctiva.

Gestión general de residuos en escenarios de pandemia

Contexto internacional

La gestión de residuos sólidos es un servicio de salud pública cuya importancia a menudo se subestima. Cuando el desafío de la gestión de desechos sólidos se ve agravado por una emergencia de salud pública como la pandemia COVID-19, su importancia real como servicio esencial se vuelve más evidente (Nzeadibe y Ejike-Alieji, 2020). De hecho, se considera que una mala gestión de los desechos sanitarios puede facilitar la transmisión del coronavirus (Mekonnen, Solomon y Wondimu, 2021).

La exposición de alto riesgo incluye la recolección de basura, la manipulación mecánica de camiones compactadores y la descarga de basura en el sitio de disposición, por lo que los recolectores de residuos municipales son uno de los grupos de mayor

riesgo de exposición al SARS-CoV-2 (Salvaraji, et al., 2020). Además, la mala gestión también puede conducir a una mayor contaminación ambiental (You, Sonne, y Ok, 2020).

Todos los países que enfrentan un exceso de desechos deben evaluar sus sistemas de gestión para incorporar la preparación para desastres y la resiliencia. Los impactos, incluido el cambio en la cantidad, composición, tiempo/frecuencia (temporal), distribución (espacial) y riesgo de los desechos, que afectan las prácticas de manejo y tratamiento (Fan et al., 2021). Por ejemplo, Wuhan, el epicentro de COVID-19 de China, experimentó un aumento masivo de desechos médicos de entre 40 y 50 toneladas por día. Ciudades como Manila, Kuala Lumpur, Hanoi y Bangkok experimentaron aumentos similares, produciendo de 154 a 280 toneladas más de desechos médicos por día que antes de la pandemia.

De igual forma, los servicios interrumpidos han provocado un aumento del 300% en la mala gestión de los residuos en algunas comunidades rurales del Reino Unido. Con menos opciones disponibles, las prácticas tradicionales de gestión de residuos como los vertederos y la incineración están reemplazando a medidas más sostenibles como el reciclaje, con efectos adversos sobre el medio ambiente (You, Sonne, y Ok, 2020).

No obstante, ha quedado de manifiesto que la mayoría de los países (sus gobiernos y su ciudadanía) no estaban preparados para enfrentar dichos cambios de forma oportuna y adecuada. Deficiencias en el manejo de residuos COVID-19 se han mostrado en el Hospital General de Tepi, Etiopía; en donde los trabajadores sanitarios relacionados con COVID-19 siguen gestionando los desechos generados sin cambio alguno con respecto a antes de la pandemia (Mekonnen, Solomon y Wondimu, 2021).

Así mismo, Nzeadibe y Ejike-Alieji (2020) recientemente concluyeron que en Nigeria faltan estrategias para la gestión inclusiva de los desechos sólidos durante y después de la pandemia de Covid-19, lo que alimenta una mayor exclusión del sector informal en el proceso de gobernanza y políticas de desechos en Nigeria. En el mismo sentido, Salvaraji et al. (2020) afirman que hasta que las medidas preventivas se pongan en práctica y se adapten a los requisitos de cada empresa, los agentes biológicos siguen siendo factor de riesgo para el personal sanitario, sobre todo para los recolectores municipales de basura en Malasia.

You, Sone y Ok (2020) determinaron que las erróneas medidas de la Agencia de Medio Ambiente del Reino Unido amenazan el medio ambiente al permitir el almacenamiento temporal de residuos y cenizas de incineración en sitios a los que no se les ha concedido un permiso, como suele ser necesario. Fan et al. (2021) realizaron una investigación sobre la gestión de residuos durante la pandemia en ciudades de diferentes países y continentes, en el cual destacaron que las prácticas o medidas en cada lugar podrían servir como guía y referencia; sin embargo, se requiere una adaptación según los factores geográficos y socioeconómicos.

Ilyas, Srivastava y Kim (2020) revisaron las tecnologías de desinfección para el manejo de residuos de COVID-19 desde su recolección separada hasta varios pasos de tratamiento físico y químico, además de revisar resúmenes de políticas sobre las iniciativas globales para la gestión de residuos de COVID-19. El estudio permitió establecer que se podría hacer un compendio de las medidas tomadas en diferentes partes del mundo, para hacer un manual de “buenas prácticas del manejo de residuos sólidos COVID-19”, aprovechando la experiencia que paulatinamente se ha ido acumulando a lo largo y ancho del mundo durante el tiempo que lleva la pandemia.

Manupati et al. (2021) determinaron los 10 criterios sobre los cuales se pueden seleccionar las mejores técnicas de eliminación de residuos COVID-19. En base a la revisión de la literatura existente, con un estudio de caso en la India, los hallazgos encontrados indican que la incineración es la mejor técnica de eliminación de desechos; sin embargo, este método conlleva una afectación directa por contaminación del aire.

Estudios recientes han documentado la persistencia del virus en diferentes superficies y otros materiales: el SARS-CoV-2 es más estable en plástico y acero inoxidable que en cobre y cartón. Se detectó que el virus es viable hasta 72 horas después de la aplicación a diferentes superficies, aunque también se observó una disminución de la infectividad. Así, los flujos de residuos pueden representar una ruta para la propagación viral siendo un riesgo potencial también para los operadores directamente involucrados en las diferentes fases de la gestión de residuos.

Para abordar esta inquietud, el Instituto Nacional de Salud de Italia (ISS) llevó a cabo un estudio durante la emergencia COVID-19, con el fin de establecer pautas relacionadas con la recolección, entrega, retiro, transporte, tratamiento y disposición de

residuos sólidos. La incineración, esterilización y vertederos debidamente gestionados se identificaron como las instalaciones a adoptar preferentemente para el tratamiento de este tipo de residuos, considerando las principales estrategias de inactivación del SARS-CoV-2 (Di Maria et al., 2020).

Los residuos de tipo protección para contagios por COVID-19 han afectado al sector de la gestión de residuos a nivel mundial. La gestión de los residuos sólidos urbanos es un servicio crítico para el desarrollo humano y su salud, servicio que asegura el administrar las acumulaciones de residuos que pueden convertirse en riesgos sanitarios. Actualmente, el cuestionamiento es ¿cómo identificar qué residuos están contaminados por COVID-19? (Sarkodie & Owusu, 2020). Aunque las estadísticas están señalando que el confinamiento por pandemia COVID-19 ha reducido contaminantes atmosféricos y auditivos, así como una regeneración de la biota en sitios turísticos, el incremento de residuos y el impacto asociado son alarmantes, por todas las nuevas medidas de protección adquiridas en la parte residencial, hospitalaria y otros sectores productivos (Sarkodie & Owusu, 2020).

Las fallas sistémicas de la inapropiada gestión de residuos y ahora incluyendo los residuos provenientes de protección contra COVID-19 (guantes de látex, mascarillas de tela, plásticas e hibridas, ropa y equipo de protección), pueden escalar la propagación del virus a través de vías secundarias. Esta escalación puede deberse a las decisiones de cómo se tratan los residuos, por ejemplo, la incineración y quema a cielo abierto pueden afectar la calidad del aire por toxinas liberadas al ambiente (Sarkodie & Owusu, 2020).

La realidad es que antes de la pandemia por COVID-19, el sector de la gestión de residuos sólidos urbanos ya enfrentaba desafíos en su operación, por lo tanto, la pandemia emergente y sus medidas para prevenir contagios amplifican las limitantes tecnológicas y la respuesta para adaptar las instalaciones donde se tratan todos los residuos (Sarkodie & Owusu, 2020). Por lo tanto, la crisis sanitaria por COVID-19 ofrece una serie de lecciones que revelan que la gestión de residuos antes de la presente pandemia no puede continuar bajo la misma perspectiva, y cada vez se acentúa la necesidad de caminar de una economía linear a una circular que permita disminuir los desperdicios en las cadenas productivas (Sarkodie & Owusu, 2020).

Las agencias internacionales con mayor relevancia en el tema de la gestión de residuos son el Banco del Desarrollo Asiático (ADB), la Asociación de Ciudades y Regiones (ACR+), la Secretaría del Convenio de Basilea, los Centros de Control y Prevención de Enfermedades (CDC, US), la Asociación Internacional de Residuos Sólidos (ISWA), el Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas (UNEP), las Naciones Unidas- Hábitat y la Organización Mundial de la Salud (OMS), donde cada una ha contribuido con guías, hojas técnicas, estrategias políticas, esquemas de flujo, recomendaciones, manuales, estándares y actas. Para analizar la manera de establecer un plan de manejo de residuos, se toman como referencia los lineamientos sugeridos como resultado de la colaboración entre instituciones internacionales, ya que son la entidad con mayor peso jerárquico para establecer lineamientos que cada país debe integrar en su normativa (UNEP, 2020).

La problemática en países en desarrollo no solo se trata en la generación de las normativas y lineamientos a seguir, sino, además, la aplicación después de su preparación. Algunos de los elementos clave a considerar para su inclusión en las políticas de gestión de residuos sanitarios incluye la identificación de necesidades y brechas en el país, considerando los acuerdos y convenciones internacionales y entonces hacer adaptaciones para el contexto nacional, de tal manera que se logre el desarrollo sostenible del manejo seguro de residuos peligrosos ver Fig. 1.



Fig. 1 Jerarquía del marco regulatorio e institucional para la gestión de residuos sanitarios. Tomado de Reporte 2020 UNEP.

De acuerdo con el reporte 2020 de la OMS “*Gestión de residuos durante el COVID-19 Pandemia, de la respuesta a la recuperación*”, los desafíos identificados en la gestión de residuos durante la pandemia a nivel mundial son:

a) incremento de residuos mezclados, incluyendo residuos infectados por COVID-19, por la poca segregación; es decir, incremento de residuos infecciosos; b) incremento del uso de plástico de un solo uso por las medidas del confinamiento y suspensión de actividades claves; c) falta de inventario en los residuos domésticos; d) incremento de residuos en vertederos ilegales; e) suspensión en las actividades de reciclaje; f) suspensión de los servicios formales e informales de la gestión de residuos; g) incremento en los efectos negativos en los sectores informales, riesgo de contagios y pérdida de oportunidades de negocios; h) incremento de la vulnerabilidad por parte del sector formal e informal en la recolección de residuos; i) falta de conciencia y educación en la gestión y el tratamiento de residuos; j) capacidad insuficiente para tratamiento y disposición de los residuos.

Las recomendaciones por parte de las organizaciones internacionales para el manejo seguro de los residuos por COVID-19 enfatizan una apropiada separación, empaque y almacenamiento del material contaminado. Además, el personal debe utilizar equipo de protección de uso personal y seguir medidas de precaución tanto para el sector formal como el informal. Por último, se necesita agregar atención en que estas prácticas cumplan con la perspectiva de sostenibilidad, mitigación de riesgos y transmisión de la infección (UNEP, 2020).

Contexto nacional

En el contexto nacional, el antecedente de la normatividad vigente en materia de gestión de residuos es la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) la cual fue publicada en 1988, y en la que se estipulaban las bases para controlar la generación, manejo y disposición de residuos sólidos (Bernache, 2015). Posteriormente se buscó implementar un modelo de Gestión Integral de Residuos mediante la publicación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) que es la ley que rige actualmente en materia de gestión de residuos sólidos.

Esta ley implica un conjunto de acciones para el manejo sustentable de residuos, que contempla desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, optimización económica y aceptación social (LGPGIR, 2003). Otra importante herramienta es la NOM-083-SEMARNAT-2003, la cual establece las especificaciones de protección ambiental para la selección de los sitios de disposición final de residuos, su diseño, construcción, monitoreo, y clausura (Jiménez, 2015).

De acuerdo con el artículo 10 de la LGPGIR, cada municipio es responsable de manejar los residuos sólidos urbanos, desde el momento de su generación, su almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final (Jiménez, 2015), sin embargo, es común que algunos municipios no cuenten con la infraestructura o personal suficiente para realizar estas actividades (SEMANRAT, 2017), dando como resultado que el 92.8 % de los municipios de México se centran únicamente en su recolección y disposición y solo el 6% realice algún tipo de tratamiento a los RSU (Jiménez, 2015).

En años anteriores México producía 102,895.00 toneladas de (RSU) diariamente, sin embargo, la producción de RSU aumentó año con año, creciendo en una 90% entre 1992 y el 2012 (Jiménez, 2015). Del total de los residuos producidos, casi el 80% es generado por las ciudades, del cual casi la mitad proviene de grandes centros urbanos (Vasavilbaso, s/f), siendo estos, además, los que mayor crecimiento presentan en comparación con localidades de menos tamaño (Jiménez, 2015). El 84% de estos residuos es recolectado y el 78% llega a un sitio de disposición, siendo menos del 10% dispuesto para su reciclaje (SEMARNAT, 2017), a pesar de que el 34 % de los residuos generados para el 2012 eran potencialmente aprovechables para su reciclaje y más del 50% eran de origen orgánico (Jiménez, 2015).

Otro dato importante recae en la cantidad de RSU producidos entre las regiones de México. En las regiones Noroeste y Noreste existe una mayor cantidad de residuos, mientras que la parte sur del país produce menos desechos. Esta diferencia se relaciona con la riqueza de la parte norte de país, y que es resultado de un mayor crecimiento poblacional debido a un sector industrial más fuerte y por la influencia en los patrones de consumo en la frontera con los Estados Unidos; mientras que, en la zona sur, es posible encontrar algunos de los estados con mayor grado de marginación (Jiménez, 2015; CONAPO, 2010).

El método predominante de recolección de estos residuos consiste en su recolección y posterior disposición en rellenos sanitarios (SEMARNAT, 2017). A nivel nacional, se cuentan con 88 instalaciones de relleno sanitario (13%) y sitios controlados o tiraderos a cielo abierto (87%), todos regulados por la NOM-083-SEMARNAT-2003 (Vasavilbaso, s/f; Jiménez, 2015).

La gestión integral de los residuos en México podría complicarse aún más como consecuencia de la contingencia sanitaria derivada del COVID-19, debido al aumento de residuos domiciliarios generados por el confinamiento, aunado al incremento en el uso de productos de protección personal, productos de limpieza y otros elementos de protección que posteriormente se convierten en residuos peligrosos.

Con la contingencia por el COVID-19, y a partir de los múltiples cambios que trajo consigo en los patrones de consumo y generación de residuos se creó un documento en el cual se realiza una estimación del incremento de los residuos en México hasta junio del 2020, el cual dio como resultado un aumento en la generación total de residuos de un 10% a lo generado normalmente (INECC, 2020), pero otras fuentes señalan hasta 30-50% de aumento debido a la cuarentena (ISWA, 2020).

Las estimaciones de residuos del sector salud por COVID-19 en México ronda entre de 2.0–2.2 kg/camilla/día, mientras que los residuos domésticos por COVID-19 como guantes, mascarillas y otros productos desechables, aún no han podido ser cuantificados. Ante esto, el gobierno de México publicó la guía para las mejores prácticas de prevención de COVID-19 durante el manejo residuos sólidos urbanos (UNEP, 2020).

A continuación, en la tabla 1 la comparativa de las prácticas implementadas en México para tratar los residuos por COVID-19 en las instalaciones del sector salud y en el doméstico, reportadas a la OMS:

Sector salud	Doméstico
Uso de: <ul style="list-style-type: none">• mismo protocolo Norma Mexicana # 087 otros desechos infecciosos.• envase hermético y bolsa de polietileno según el tipo de residuos sanitarios.	<ul style="list-style-type: none">• designar el almacenamiento temporal de residuos biológico-infecciosos peligrosos• almacenamiento y empaque en recipientes de metal o plástico con tapa

<ul style="list-style-type: none"> • bolsa con polietileno rojo translúcido de calibre mínimo 200 y color amarillo translúcido de calibre mínimo 300, resistente al agua y con un contenido de metales pesados de no más de una parte por millón (ppm) y libre de cloro • llenado al 80% de la capacidad de la bolsa, cerrar y transportar al sitio de almacenamiento temporal • símbolo de riesgo universal y la leyenda biológica • designar el almacenamiento temporal de residuos biológico-infecciosos peligrosos. • almacenamientos separados de las áreas de pacientes, depósito de medicamentos, etc., y de solo acceso al personal responsable • vehículo de recogida con caja cerrada y vehículo hermético y operar con sistemas de refrigeración para mantener los residuos al máximo de temperatura de 4°C y con sistemas de carga y descarga mecanizados • No debe mezclarse con ningún otro tipo de origen municipal o industrial durante el transporte, residuos peligrosos biológico-infecciosos 	<p>y etiqueta de los residuos peligroso biológico-infecciosos</p> <ul style="list-style-type: none"> • establecimiento del almacenamiento temporal según los tipos de residuos.
---	--

Tabla 1. Prácticas actuales de la gestión de residuos COVID-19 reportados por México a la OMS. Fuente: (UNEP, 2020).

Adicional a esto, en el documento del INECC es posible encontrar una lista de recomendaciones a seguir para el manejo de residuos durante la emergencia sanitaria por COVID-19, principalmente en el hogar y que hablan acerca de su correcta disposición y sanitización de aquellos residuos resultantes de tener a un paciente positivo para COVID-19 en casa, así como de su manejo en hospitales y centros de salud (INECC, 2020).

Debido a la contingencia sanitaria derivada del COVID-19, se estableció una distinción en el manejo que se otorgará a los RSU las cuales son: “Residuos normales, que son aquellos generados en casas y organizaciones no hospitalarias con residentes

sin contagio aparente y residuos COVID-19, los que corresponden a los generados por un hogar u organización no hospitalaria donde resida una o más personas contagiadas, así como todos los RSU generados por los aeropuertos y terminales de pasajeros, marítimas o terrestres" (SEMARNAT, 2020).

Esta distinción de los RSU viene acompañada de un protocolo que se espera se aplique a nivel nacional, el cual está enfocado en etapas a seguir en cuanto a separación, recolección, transporte y disposición final tanto de residuos normales como residuos COVID-19. El correcto seguimiento de este protocolo implica el incremento de inversión para infraestructura y el cuidado y aumento del personal implicado en la gestión de residuos, así como una estrecha relación entre los gobiernos locales y nacionales.

Algo, que como se ha planteado, se carece mayormente en el contexto nacional. Además, haría falta el establecimiento de normas estatales enfocadas al correcto manejo de residuos generados por esta pandemia, un ejemplo de esto es el caso de la Norma técnica estatal ambiental emergente nteae-002-semagem-rs-2020 para el Estado de México, la cual busca establecer medidas de prevención y control en el manejo integral de los residuos, para reducir el riesgo de contagios, proteger la salud de los habitantes del territorio estatal y preservar el medio ambiente.

Contexto local

En el Estado de San Luis Potosí hay una generación diaria per cápita de residuos sólidos urbanos 0.96 kg. Esta entidad dispone de siete rellenos sanitarios municipales y dos intermunicipales. El resto de los municipios requieren de sitios para una disposición final adecuada (Plan Estatal de Desarrollo, 2015-2021) ubicados en los municipios de Salinas, Charcas, Venado, Tancanhuitz, Ciudad Fernández, Matehuala y San Luis Potosí

Específicamente en el Municipio de San Luis Potosí, con respecto al artículo 114 de la Constitución Política del estado de San Luis Potosí (2006), los municipios tendrán a su cargo los servicios públicos limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los residuos, situación tomada en cuenta de igual forma en el artículo 141 de la Ley Orgánica del Municipio Libre de San Luis Potosí (2007). Esto con apoyo del gobierno estatal y municipal mediante Programas Estatales para la Prevención y Gestión Integral

de Residuos (PEPGIR) y Programas Municipales e Intermunicipales para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (PMPGIR) (SEMARNAT, 2020).

El hecho de que el gobierno federal ceda la responsabilidad de la gestión de los residuos a los gobiernos locales sin un buen otorgamiento presupuestal, sin el fortalecimiento institucional y sin la facultad adecuada para el ejercicio pleno de esas responsabilidades, ha dificultado en gran medida la gestión integral de los residuos. (Jiménez Martínez, 2015; Lámbarri et al., 2015).

En el Municipio de San Luis Potosí existe un Reglamento para el cumplimiento de dichas disposiciones denominado Reglamento de Aseo Público del Municipio Libre de San Luis Potosí (2002), dicha normativa no ha recibido ninguna modificación desde el año 2002, lo que la hace obsoleta ya que se ignoran diversos aspectos básicos Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos ni por la propia Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí (2010).

La gestión de los residuos es hecha por la Dirección de Gestión de Ecología e Imagen Urbana, que toma en cuenta cuatro áreas específicas:

- 1) Recolección urbana. Recolectar los desechos de las casas habitación y pequeños comercios. Actividad llevada a cabo por camiones recolectores (organizados en diversas rutas) y la instalación de contenedores (ubicados en zonas estratégicas).
- 2) Barrido manual. Que tiene la función de recolección de residuos en las calles del centro y zonas comerciales de la ciudad.
- 3) Barrido mecánico. Se realiza mediante equipo especializado en avenidas y zonas peatonales.
- 4) Excedentes. Su función es recoger la basura que es abandonada en las calles de la ciudad.

La gestión de los residuos sólidos urbanos en el municipio de San Luis Potosí durante mucho tiempo estuvo a cargo directamente por el ayuntamiento, a través del Departamento de Aseo público en la administración de 1989-1991, durante los años 1992-1997 se le sumó a dicho departamento la Dirección de Servicios Municipales, y dentro del periodo de 1997-2009 estuvo a cargo de la Dirección de Ecología y Aseo Público.

La recolección de basura en los últimos años del periodo mencionado se realizaba mediante 38 camiones recolectores que cubrían el municipio en rutas, los cuales en su mayoría se encontraban en condiciones poco óptimas para su labor; además, se contaba con contenedores que estaban distribuidos en distintas zonas del municipio para que la población pudiera depositar la basura y posteriormente los camiones la recolectaran. En el proceso de recolección, transporte, manejo y disposición de RSU participaban un estimado de 270 empleados (García, 2010).

Una parte importante en el proceso de la gestión de los residuos en esos años eran los actores del sector informal, que consistía en la participación de 480 camionetas y carretones que trabajaban por cooperación voluntaria de la población, además, también participaban en el proceso alrededor de 800 “pepenadores” (García, 2010), que son personas que pertenecen al sector informal que recolectan materiales que pueden ser reintegrados a materiales productivos, siendo responsables del reciclaje de 2 a 3% de materiales en México (Favela, 2013; Wamsler, 2000).

En cuanto a los sitios de disposición final se contaba con el tiradero a cielo abierto Peñasco y el relleno sanitario Santa Rita. Este último se encontraba en la delegación Villa de Pozos y comenzó operaciones en el año 2000 y hasta ese entonces era el único que cumplía con las normas ecológicas, pero este fue cerrado en el año 2006 debido principalmente al descontento de los pobladores cercanos al relleno.

En cuanto al tiradero Peñasco se considera que comenzó operaciones entre 1993 y 1995 pero sin ningún tipo de control, ya que no cumplía con los requerimientos ambientales de sitio de disposición final, y así continuó operando hasta el año 2007 cuando la empresa Vigue Relleno Sanitario S.A. de C.V contratada por el Ayuntamiento comenzó a realizar la remediación de este sitio, con la finalidad de construir un relleno sanitario que cumpliera con todos los requerimientos necesarios (Guzmán y Macías, 2011).

En este contexto se dio el proceso de subrogación de los servicios de recolección, traslado tratamiento y disposición de los RSU del municipio, la cual en el año 2009 paso a ser cargo de la empresa Vigue Relleno Sanitario S.A. de C.V. conjuntamente con Red Recolector Vigue S.A. de C. V., siendo Red Ambiental una subsidiaria de esta última, firmando un contrato por una duración de 15 años. (García, 2010).

Este proceso de privatización se justificó principalmente debido a la incapacidad de municipio de hacerse cargo de la gestión de los RSU, además de representar un ahorro económico ya que se declaró que la gestión por tonelada de basura era de 546.42 pesos mexicanos, y que mediante la subrogación del servicio el costo se podía reducir por debajo de los 382.82 pesos (García, 2010).

En la actualidad, la empresa Vigue sigue siendo la empresa encargada de la gestión de RSU en el municipio de San Luis Potosí. La empresa cuenta con 209 trabajadores, 39 camiones recolectores que a través de 108 rutas en la capital del estado se encarga de la recolección de residuos. (Ayuntamiento de San Luis Potosí, 2021).

Según datos de INEGI (2019), en el año 2018 el promedio de RSU recolectados fue de 600 toneladas diarias, con un promedio de generación per cápita de 0.72 kg/habitante/día, dando el servicio de recolección al 95% de la población. Actualmente el municipio de San Luis Potosí solamente cuenta con el relleno sanitario “Peñasco” que a partir de su remediación en 2007 se le dio una esperanza de vida de entre 20 y 30 años (Töpfer, 2012), tiene una extensión de 10.5 hectárea, recibiendo 850 toneladas diariamente.

Al presente, se considera insuficiente para atender las cantidades que se generan en el municipio a diario, ya que solamente se cuenta con una celda, y esta se encuentra prácticamente llena, asimismo no existen iniciativas de la autoridad competente para la construcción de más celdas, debido a que el sitio se encuentra en fase de clausura o cierre (Ramírez, 2010). Ello ha traído como consecuente la aparición de diversos tiraderos clandestinos en la parte norte de la ciudad principalmente.

Siguiendo el mismo patrón a nivel nacional, la generación de RSU se ha incrementado en el municipio de San Luis Potosí debido a la contingencia del COVID-19, se estima que anterior a la pandemia se generaba un total de 800 toneladas por día, y ahora se ha observado un aumento aproximado del 15%, recolectando entre 900 y mil toneladas diarias de basura (Ayuntamiento de San Luis Potosí, 2021).

Durante la actual contingencia del COVID-19 la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) elaboró y publicó la Cartilla para Mejores Prácticas para la Prevención del COVID-19 en el Manejo de Residuos Sólidos Urbanos; mismo que en San Luis Potosí se difundió a los 58 municipios, a fin de reducir la propagación del

virus a través de los desechos, adicionalmente, las medidas se difundieron en las redes sociales y en los medios electrónicos institucionales (SEGAM, 2020).

Problemática

La pandemia provocada por el SARS-CoV2, mejor conocido como COVID-19, ha azotado al mundo desde diciembre del año 2019 hasta la fecha, ha puesto de manifiesto que con todos los avances tecnológicos que existen en diversas áreas de la ciencia, no estamos preparados para una situación epidemiológica emergente.

Con esta pandemia, además se revelaron y recrudecieron muchos otros problemas como la enorme brecha económica, política y tecnológica que existe entre países. Algunos gobiernos tuvieron la capacidad y los recursos necesarios para reaccionar de forma mucho eficiente ante la pandemia, evitando muchas muertes, sin embargo, otros no tuvieron la oportunidad o la visión para tomar las medidas necesarias a tiempo.

En marzo del 2020, mientras que Israel tenía vacunado con el esquema completo de vacunación al 60% de su población, México apenas alcanzaba el 13%. Las críticas al gobierno federal por su manejo de la pandemia, que no se reducen solamente a la planeación de la vacunación, si no a las medidas de restricción ejercidas, los escasos programas de apoyo a la población más afectada, así como los inexistentes estímulos para que las empresas puedan seguir operando. Lo anterior no quiere decir que no existan esfuerzos por algunas secretarías, gobiernos locales e instituciones de educación e investigación por contribuir a frenar la propagación del COVID-19 y atenuar sus efectos en la economía.

Un ejemplo, es la Cartilla para Mejores Prácticas para la Prevención del COVID-19 en el Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), que contiene un compendio de directrices para una mejor gestión de los residuos COVID-19 a través de recomendaciones para el manejo dentro y fuera de los hogares de los residuos COVID-19, hasta su disposición final para evitar la propagación masiva de la enfermedad. Sin embargo, esta herramienta no ha sido efectiva por varios motivos como la escasa la cultura doméstica de la separación de residuos, la nula capacitación del personal de

recolección y la falta de infraestructura para la adecuada recolección de residuos COVID-19.

Además, esta herramienta al limitarse a recomendaciones no considera sanciones administrativas o penales por no seguir las actividades que propone y que en ausencia pueden poner en peligro la salud pública. Muchas de las medidas de mitigación que se han propuesto hasta el momento, han sido mediáticas y, sobre todo, no han conllevado un análisis exhaustivo de sus efectos en el mediano o largo plazo. Tal es el caso del uso de soluciones hechas a base de cloro o etanol, la utilización material de un solo uso como los guantes de látex o los cubrebocas, y la incineración de los residuos COVID-19, que pueden producir un impacto negativo en el ambiente.

En base a lo anterior este trabajo tiene como objetivo analizar los factores externos e internos de la gestión de los residuos sólidos COVID-19 en el municipio de San Luis Potosí, tomando como referencia la Cartilla emitida por la SEMARNAT. El propósito es para informar cuáles son las estrategias que se pueden tomar para mejorar y optimizar la recolección de residuos COVID-19 y la disminución de contagios en México protegiendo la salud de los trabajadores en este importante servicio.

Objetivo general

Analizar los factores externos e internos de la gestión de los residuos sólidos COVID-19 en el municipio de San Luis Potosí, tomando como referencia la Cartilla emitida por la SEMARNAT.

Objetivos específicos

- Especificar las recomendaciones generales de la cartilla referentes a la separación de RSU-COVID-19 en el hogar.
- Adaptar las recomendaciones generales de la cartilla al contexto del municipio de San Luis Potosí, para la sección de separación de RSU-COVID-19 en el hogar.
- Distribuir el contenido en los medios disponibles: Revistas universitaria, Correos institucionales, Página y redes UASLP, Página y redes PMPCA e Impresos en lugares visibles.

Metodología

El análisis FODA como una herramienta de planeación

El análisis FODA surgió en la década de los sesenta en la Universidad de Stanford; de ahí que sus siglas originales en inglés sean SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) (Otero y Gache, 2006). Cuando la metodología se tradujo al español, se le dio el nombre de análisis FODA (acrónimo de las palabras Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas). Este consiste en realizar una evaluación de los factores internos positivos y negativos (Fortalezas y Debilidades) que se diagnostican dentro de la situación de un sistema u organización; así como de su situación externa potencialmente favorecedora o perjudicial, es decir, sus Oportunidades y Amenazas (Sarli et al., 2015).

Factores internos

La principal característica de estos factores es que forman parte de las características de la empresa u organización, y por tanto está en manos de ésta su manipulación, ya sea aprovechamiento o corrección, dependiendo del caso. Según el estudio de Sarli et al. (2015) una fortaleza es alguna función que se realiza de manera correcta, recursos con un valor alto y capacidades competitivas que resultan del trabajo de la organización como un logro brindado en el medio social. Una debilidad se define como un factor que hace vulnerable la organización o una actividad que se ejecuta de manera deficiente (Henry, 1980). Para el análisis FODA, una vez identificados los aspectos fuertes y débiles de una organización se debe proceder a la evaluación de ambos (Sarli et al., 2015).

Factores externos

La característica de los factores externos es que son rasgos del entorno de la empresa u organización y por lo tanto no está en manos de ésta su modificación. Además, su grado de afectación positiva o negativa generalmente es potencial y no real. En cualquiera de los casos, la empresa u organización deberá buscar estrategias para contrarrestar o aminorar las afectaciones o bien, para aprovechar las oportunidades que tiene en su entorno.

Para Sarli et al. (2015) las oportunidades se refieren a las fuerzas ambientales no controlables por la empresa, pero representan elementos potenciales de crecimiento o mejoría, es de gran interés ya que permite observar las estrategias para llegar a ese objetivo de mejora. Las amenazas son lo contrario, representan estas fuerzas ambientales no controlables por la empresa, que pueden llegar a generar un problema o una situación negativa.

Según Retos Directivos en 2015, algunas de las ventajas de utilizar el análisis FODA como herramienta estratégica de planeación son las siguientes:

- ✓ Facilita la comprensión de las fortalezas y debilidades de la organización.
- ✓ Alienta el desarrollo del pensamiento estratégico.
- ✓ Ayuda a clarificar y resumir las principales cuestiones y oportunidades de la empresa.
- ✓ Permite explotar más eficazmente los factores positivos y neutralizar o eliminar el efecto de los factores negativos.
- ✓ Genera ideas nuevas para ayudar a aprovechar las fortalezas de una organización.
- ✓ Es simple y sólo cuesta tiempo elaborarlo.
- ✓ Se puede aplicar a cualquier tipo de empresa, proyecto y situación.

En el mismo sentido, García-López y Cano-Flores en 2013, identificaron que una propuesta de metodología para llevar a cabo el FODA debe contemplar al menos las siguientes etapas:

1) Integración del equipo de trabajo. Los planificadores más exitosos integran activamente un equipo de miembros clave en el proceso de planeación. Los desacuerdos sobre la definición de los objetivos, así como la forma de lograrlos se resuelven dentro del proceso de planeación, por lo que se prevé de alguna manera, que los conflictos internos no constituyan un obstáculo para la ejecución de este. De esta forma, los planes se llevarán a cabo de una manera más factible y realista, ya que los miembros del equipo estarán enfocados y más comprometidos con la etapa del proceso de planeación que define cómo alcanzar los objetivos.

2) Diseño de una agenda de trabajo. La definición de las fechas para la reunión del equipo y realización de sus trabajos será por consenso, requiriéndose para estas

reuniones con agendas claras y objetivos preestablecidos. Además de lo anterior, se hace necesaria una división de funciones y responsabilidades, de tal manera que los participantes tengan tiempo de organizarse y prepararse para el trabajo que se les asigne.

3) Sesión de trabajo (lluvia de ideas). Por lo general, la mecánica de trabajo en el análisis FODA consiste en abordar a través de la técnica de "lluvia de ideas" las opiniones de cada uno de los miembros del equipo de planeación. Para que esta práctica sea eficiente, el equipo de trabajo puede realizar un análisis escrito del contexto estableciendo su posición anticipadamente a la reunión.

4) Selección y análisis de problemas. Con la finalidad de facilitar el análisis de fortalezas y debilidades, oportunidades y amenazas emitidas por los integrantes del grupo, pueden incluirse en una misma página. Esto se puede hacer de diferentes formas. Se pueden poner los cuatro encabezamientos en la parte superior de la página y preparar cuatro listas verticales. Es posible obtener un mejor efecto dividiendo la página en cuatro rectángulos y colocar en los de arriba las fortalezas y debilidades y abajo las oportunidades y amenazas. Si a través de la "lluvia de ideas" se han generado un número importante de problemas, la dificultad a la que se puede enfrentar el moderador en una reunión de trabajo será la forma de seleccionar los más significativos, por lo que se puede solicitar a cada integrante del grupo que seleccione las 10 opciones que considere más representativas de entre todas las listadas (sin ordenar). Se asignarán puntos o marcas cada vez que el problema sea seleccionado y se elegirán las 10 opciones con mayor número de puntos o marcas.

5) Ordenamiento de los problemas. Una vez seleccionadas las 10 propuestas por cada integrante del grupo, se les solicitará que a las 10 debilidades seleccionadas se les asigne un orden calificando con el número 10 a la más importante y con el 1 a la menos importante.

6) Evaluación de los problemas. Una vez ordenadas las propuestas por los integrantes del grupo, el moderador procederá a efectuar la suma correspondiente a cada elemento considerando los valores asignados.

7) Selección ponderada de los problemas. En esta fase las propuestas valoradas por los integrantes del equipo se ordenarán de mayor a menor dependiendo del valor obtenido en la suma a fin de identificar cuáles han sido las más significativas de acuerdo

con la opinión del equipo y determinar la prioridad en que deben ser atendidos o resueltos cada uno de los problemas detectados.

8) Análisis comparativo de FODA. Cuando se ha llevado a cabo el ordenamiento de las prioridades, ahora, una por una en el apartado correspondiente, se estudian y comparan para determinar la naturaleza y el “cómo” se habrán de resolver. Conociendo cuáles son las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas seleccionadas por el grupo, deberá efectuarse un análisis de congruencias entre ellas a fin de determinar los programas de trabajo y posibles alternativas estratégicas para la organización.

9) Alternativas estratégicas. Cuando se han determinado los porqués y los cósitos, se trata de resolver cada problema; si existe un consenso sobre las decisiones que se tomaron durante el proceso y todos están de acuerdo en que el paquete de alternativas estratégicas seleccionadas conduce a la institución hacia la obtención de los objetivos, explotando las fortalezas internas, superando las debilidades organizacionales, aprovechando las oportunidades y minimizando las amenazas externas, además de ser factibles.

10) Definición de la idea de proyecto. Es en esta etapa y con la información proveniente del análisis de las variables de la técnica FODA, la propuesta de los planes de trabajo y las alternativas estratégicas, que se puede definir la idea de proyecto, determinando visión, misión, filosofía, estrategia y objetivos generales.

Sección 1

Análisis FODA sobre la Cartilla de Mejores Prácticas para la Prevención de COVID-19 en el Manejo de Residuos (RSU)

Dadas sus características, se considera que la metodología del análisis FODA es adecuada para explorar las posibilidades de nuevas iniciativas o solucionar problemas existentes. Además, por su facilidad de comprensión y aplicación se decidió utilizar el análisis FODA en el presente trabajo para analizar los factores externos e internos de la gestión de los residuos sólidos COVID-19 en el municipio de San Luis Potosí, tomando como referencia la Cartilla emitida por la SEMARNAT, con el propósito de informar cuáles son las estrategias que se pueden tomar para mejorar y optimizar la recolección de

residuos COVID-19 y la disminución de contagios en México protegiendo la salud de los trabajadores en este importante servicio.

A continuación, se detalla el análisis FODA realizado por segmentos, siguiendo las etapas señaladas por los autores revisados. En el anexo 2 se presenta de manera el análisis de forma resumida.

Fortalezas

1. Se identifica a los RSU como un foco importante de transmisión del contagio por COVID-19 y se busca comunicar a la comunidad al respecto.

Debido a la pandemia, los sistemas de recolección se han visto expuestos a numerosos retos para continuar laborando de manera eficiente y segura, por lo que resulta de ayuda el contar con la Cartilla de Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) Covid-19 (SEMARNAT, 2020). Dicho documento es una guía para el establecimiento de protocolos particulares y/o locales, gestionados por los Ayuntamientos o Alcaldías. Este documento establece a los RSU como focos o medios de transmisión del Covid-19.

La Cartilla se encuentra en línea, tanto en la página de la SEMARNAT, así como en redes sociales. En San Luis Potosí además se difundió en los 58 municipios. La información de acceso libre que proporciona la cartilla se considera una fortaleza en este análisis (Lara 2020; Gobierno del Estado de San Luis Potosí, 2020). Establece una clasificación de los RSU para guiar su separación entre residuos “normales” y residuos COVID-19, estos últimos son aquellos generados en un hogar donde uno o más miembros de la familia hayan contraído la enfermedad.

2. Se establecen lineamientos para dotar a los trabajadores de RSU del equipo de protección personal, así como el procedimiento para su uso correcto.

La Cartilla presenta lineamientos acerca del equipo de protección personal que se les debe dar a los trabajadores, tanto formales como informales que laboren en el sector de recolección de residuos (SEMARNAT, 2020). En el municipio de San Luis Potosí, se registra según fuentes no formales (notas periodísticas) el seguimiento por parte de los dirigentes y operadores de los RSU COVID-19, de algunas de las recomendaciones planteadas en la Cartilla, tanto para la limpieza de los vehículos (Ayuntamiento de San

Luis Potosí, 2020) como para las medidas preventivas y de seguridad del personal (Marín, 2020).

3. Se especifica como preparar la solución Anti-COVID-19 de manera correcta, así como su uso para el manejo de RSU “normales” y residuos COVID-19.

Para el manejo seguro de estos residuos COVID-19 la Cartilla muestra una manera sencilla de preparar una solución desinfectante, cuyos componentes son de fácil acceso y suelen encontrarse presentes en un alto porcentaje de los hogares (SEMARNAT, 2020).

4. Se siguen medidas preventivas de cómo disponer los RSU en el hogar para la entrega al servicio de recolección de residuos hasta su destino final.

La dirección de Ecología, apoyada por diversos medios informativos, exhortan a la población a realizar la separación de los residuos COVID-19, exponiendo que los mismos pueden ser focos de contagio para todo el personal de Aseo Público y recolectores, así como para aquellos que trabajen fuera del sistema (pepenadores), lo cual se complementa con los consejos dentro de la Cartilla emitida por la SEMARNAT (SEGAM, 2020; SEMARNAT, 2020).

La Cartilla propone pasos a seguir para una correcta disposición de los residuos COVID-19 e informa a las personas que, residuos tales como guantes, cubrebocas, entre otros, si bien no son considerados como peligrosos biológicos infecciosos (RPBI), requieren de otro método de desecho, por lo cual deben de ser colocados en una bolsa aparte y marcarse con el fin de que la siguiente persona en tener contacto con estos disponga del conocimiento de lo que se encuentra dentro de la bolsa y pueda proceder con precaución (SEGAM, 2020).

5. Existe una empresa dedicada exclusivamente al manejo de residuos (Red ambiental).

Según la Tercera Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental (ENCIG) realizada en el 2015 por el INEGI, la recolección de basura es el servicio municipal mejor calificado por los pobladores de la capital potosina, por lo que la empresa Red ambiental es un punto a favor en la recolección de residuos en el municipio (Red Ambiental, 2015). Dicha empresa se dedica exclusivamente al manejo de RSU desde el 2009 lo cual hace más eficiente este servicio.

El proceso de subrogación de los servicios de recolección, traslado, tratamiento y disposición de los RSU del municipio de S.L.P. en el año 2009 paso a ser cargo de la empresa Vigue Relleno Sanitario S.A. de C.V. juntamente con Red Recolector Vigue S.A. de C. V., siendo Red Ambiental una subsidiaria de esta última, firmando un contrato por una duración de 15 años. Este proceso de privatización se justificó principalmente debido a la incapacidad de municipio de hacerse cargo de la gestión de los RSU, además de representar un ahorro económico ya que se declaró que la gestión por tonelada de basura era de 546.42 pesos mexicanos, y que mediante la subrogación del servicio el costo se podía reducir por debajo de los 382.82 pesos (García, 2010).

Oportunidades

1. Desarrollo de estrategias de educación ambiental y diseño sustentable dirigidas a la población sobre la segregación, gestión y minimización de RSU a nivel comercial y doméstico.

Se presenta la posibilidad de desarrollar estrategias para educar a la población sobre la segregación, gestión y minimización de RSU a nivel comercial y doméstico, ya que se ha evidenciado que la educación formal e informal ha presentado cambios positivos en la separación y el manejo de residuos en el hogar (Guido Granados, 2012). Dentro de los primeros pasos de este proceso, está el cambio en la concepción que se tiene (por parte de un grupo importante de la población) de considerar que los residuos son basura, además de promover la conciencia de que los RSU representan un foco importante de transmisión para las personas que manejan los residuos, por lo cual, es de vital importancia su separación y debida disposición en tiempos de pandemia (Guido Granados, 2012).

La Cartilla describe prácticas preventivas para la disposición final tanto de los residuos normales, como de los residuos COVID-19. Estas actividades de segregación, clasificación, almacenamiento y disposición final quedan a cargo de los usuarios, sin que estos hayan recibido educación o capacitación a través de talleres formales que permitan corroborar que en la realidad estas actividades se lleven a cabo de acuerdo con la Cartilla. Es decir, este relevante punto para la prevención de la propagación del contagio de

COVID-19 por manejo de los RSU recae en la ciudadanía, sin que esta haya recibido preparación para hacerlo.

En este sentido, se considera que la educación ambiental y el diseño sustentable pueden ser herramientas útiles, y constituir un factor importante en el manejo adecuado de los RSU. Por un lado, contribuyen a que la gente esté informada y no interrumpa el ciclo de gestión de residuos circular y, por otro lado, permiten concebir el manejo de los RSU como un proceso integrado en el que es imprescindible la participación efectiva de la población a lo largo del todo el proceso de separación de residuos (Vázquez Esquivel, 2011).

2. Disposición por parte de diversos actores sociales relevantes en el proceso de gestión de RSU y de la población en general para atender las indicaciones que contribuyen a disminuir la propagación del contagio de COVID-19.

Otra oportunidad identificada surge al analizar el incremento en la generación de residuos a nivel mundial debido a la pandemia por COVID-19. Dicho incremento ha visibilizado los problemas existentes en la gestión de RSU, tanto a nivel global como local (INECC, 2020; ONU, 2020).

Frente al momento coyuntural presente que obliga a exponer la problemática persistente y a reconocer que esta se asocia a la vulnerabilidad que tienen los trabajadores de recolección de RSU formales y, en mayor grado, los trabajadores informales, conocidos como pepenadores (PNUMA, 2020; Jiménez, 2020; Berrones, 2020), se identifica que existe interés y énfasis por parte de distintos actores sociales, en el carácter urgente de la revisión y evaluación del estado de los sistemas de gestión de residuos (Jiménez, 2020).

Además, se plantea la oportunidad para invertir recursos tanto económicos como humanos en la investigación referente a opciones de equipo de protección personal sustentable o de uso más racional (Patricio, 2021). Así como también se abre un área de oportunidad para incorporar estrategias que permitan hacer frente a crisis económicas, sociales y ambientales (Rodríguez Galindo, 2021), como el manejo adecuado de los residuos urbanos. Como lo expresa Rodríguez Galindo (2021) “Es momento de pensar en ... un cambio ... que cuantifique los recursos y busque alternativas renovables para mitigar el cambio ambiental” (p. 12).

Aunado a lo anterior, se presenta la oportunidad de repensar hábitos, estilos de vida y modos de vivir ahora que la población muestra interés por atender las sugerencias propuestas por las autoridades para la disminución en el contagio del virus por COVID-19 y las crisis derivadas que se asocian a la generación de RSU.

3. Divulgación de información relevante de forma creativa y llamativa con recomendaciones de la Cartilla para que la información pueda ser comprendida con mayor facilidad y pueda llegar a más personas.

Hasta ahora las estrategias implementadas por las autoridades se han limitado a la difusión de documentos técnicos para orientar y capacitar en poco tiempo sobre la disposición adecuada de residuos vinculados a la crisis sanitaria actual (Jiménez-Martínez, 2020). Se presenta la oportunidad de implementar estrategias de comunicación de riesgos para la divulgación de información relevante de forma creativa y llamativa mediante material gráfico y audiovisual (García Varela, 2013), de tal forma que la información contenida en la Cartilla pueda ser comprendida con mayor facilidad y pueda llegar a más personas.

4. Colaboración con otros agentes para la repartición de funciones y especialización en la recolección de determinados tipos de residuos.

Para que los servicios de recolección transferencia y disposición de los RSU logren tener una operatividad adecuada se requiere la intervención de diversos actores que impulsen la operatividad adecuada, entre ellos están la asociación entre municipios, las asociaciones público-privadas y la aplicación de proyectos de mecanismos de desarrollo limpio, además de incluir a actores de servicios de residuos del sector formal e informal de manera inclusiva y a la población en general (Rondón, Szantó, Pacheco, Contreras, & Gálvez, 2016).

La colaboración entre asociaciones civiles, profesionistas e incluso autoridades han contribuido a promover el llamado a la población para tomar medidas que protejan tanto a los ciudadanos como a los trabajadores de recolección de residuos para la realización de su trabajo en condiciones más seguras y evitar la propagación del COVID-19 (Pantoja, 2020; Hernández, 2020; SEDEMA, 2020). Mediante estas iniciativas se han unido esfuerzos para compensar la acción ineficiente de la gobernabilidad de los residuos por parte de las mismas autoridades encargadas de ello (Jiménez-Martínez, 2020), De

tal forma, la participación colaborativa de otros agentes resulta en una gran oportunidad para mejorar las problemáticas asociadas al manejo de los RSU.

5. Adecuaciones a Leyes y Normas para fortalecer las medidas que contribuyen a disminuir la propagación del contagio por COVID-19 en el manejo de RSU.

Como oportunidad se identifica la posibilidad de adecuar Leyes y Normas que contribuyan a fortalecer las medidas para disminuir el contagio por COVID1-9 durante el manejo de RSU. Por ejemplo, Se reformó el artículo estatal 109 para quedar: “De comunicación, enfocados a la población en general para promover la separación de los desechos, la generación de una cultura de cuidado del medio ambiente, y la concientización sobre la importancia ecológica de esta acción” (Gobierno del Estado del San Luis Potosí, 2021). La Reforma se realizó al artículo 109 en sus fracciones, III, y IV; y ADICIONA al mismo artículo 109 la fracción V, de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí. Si bien esta acción no tiene todas las especificaciones necesarias para el manejo correcto de los RSU durante la contingencia sanitaria, es un paso en términos legislativos para mejorar la gestión de RSU en el Estado.

Debilidades

1. La Cartilla se creó con referentes internacionales de países europeos y EE. UU. cuya gestión y manejo de residuos difieren a las de México, por lo que algunas prácticas recomendadas no se ajustan a la realidad del país, particularmente en términos de infraestructura y disponibilidad de recursos.

La Cartilla se creó con referentes internacionales de países europeos y EE. UU., los cuales tienen una gestión y manejo de residuos diferente a la de México, por lo que desde un inicio hay una gran brecha para la implementación de las prácticas que se recomiendan. Esto refiere principalmente a las diferencias en políticas públicas, cultura de separación, administración de los recursos e infraestructura.

El fundamento de la generación de las cartillas se hizo con referencia de los países de Italia (Reporte ISS COVID-19, 2020), Francia (Página Oficial del Sindicato Mixto de la Recolección y Tratamiento de Residuos de Chinon en la Región Centro de Francia 2020), España (Página oficial del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. “Instrucción sobre gestión de residuos domésticos y COVID-19” 13 de marzo de 2020),

Estados Unidos (Página oficial del Departamento del Trabajo y de los Centros de Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos) y de la guía “Agua, saneamiento, higiene y residuos gestión para COVID-19” de la OMS en la cual se publicó una orientación técnica sobre temas específicos, incluida la prevención y el control de infecciones (World Health Organisation, 2020).

2. Separación de RSU-COVID-19 que propone la Cartilla no es efectiva debido a que no existe una cultura de separación de RSU y existe desinformación sobre el tema entre la población.

La separación de los RSU-COVID-19 que propone la Cartilla, no será efectiva, por la falta de cultura de separación en el país (Velázquez *et al.* 2020) y debido al desconocimiento que tiene la población sobre qué separar y cómo hacer la separación. Esta desinformación no se ha remediado con la existencia de la Cartilla debido a que esta no se ha difundido ampliamente.

3. Recolección inadecuada de residuos COVID-19 (se mezcla con residuos normales).

La recolección de RSU en la capital es un servicio prestado por particulares privados formales e informales y el Ayuntamiento. Hasta el momento estas figuras no han notificado públicamente haber recibido algún tipo de capacitación en cuanto a las prácticas preventivas en la recolección de residuos COVID-19. Aunque si se ha notificado que han dotado a los trabajadores del equipo de protección personal, así como también han provisto de cloro y gel sanitizante a los camiones recolectores (Olivo, 2020).

En la Cartilla de mejores Prácticas se sugiere la separación de los RSU entre Residuos normales y Residuos COVID, ya que cada uno de ellos implica un proceso diferente de generación, recolección, traslado y disposición final. En la etapa de generación la cartilla indica que los residuos COVID deberán ser desinfectados desde su origen con la solución de agua y cloro en relación 96:4 y colocados en doble bolsa de plástico con cierre hermético y rotulados COVID-19 para su posterior recolección. (SEMARNAT, 2020).

En un experimento social realizado por el equipo se pudo observar que a pesar de que los RSU fueran separados en residuos normales y residuos COVID-19, al momento

de su recolección ambos eran mezclados, lo que mermaba la posibilidad del tratamiento sugerido por la cartilla de cada residuo en la etapa de disposición final.

Hasta el momento la recolección de RSU continúa siendo ineficiente y no sigue los lineamientos planteados en la cartilla para la recolección de residuos COVID-19. Los RSU-COVID-19 no se separan, ni se etiquetan para su recolección, a pesar de que los recolectores insisten a la población de la capital para que dejen cerradas las bolsas con desechos y, de ser posible, sean rociadas con agua clorada para reducir riesgos (Olivo, 2020).

4. No integra estrategias para la transición hacia una gestión de RSU sostenible que habilite otros modelos de negocios, como economía circular, verde o azul.

Las sugerencias y estrategias sugeridas en la cartilla del manejo de los residuos sólidos urbanos para prevenir la proliferación del COVID-19, mantiene el esquema del metabolismo urbano lineal (MUL) (ver Fig. 2), el cual se caracteriza por la explotación y transformación de recursos naturales que sirven para desarrollar actividades cotidianas y que son desechados en forma de residuos, emisión de gases contaminantes, y aguas residuales al finalizar su función. Resultando en un comportamiento de alta demanda de recursos y una creciente cantidad de residuos (Valdez Nieto, 2020).

Si bien la cartilla invita a los usuarios a disminuir la generación de residuos, esta no presenta las estrategias para dejar de operar dentro modelo MUL, es decir, el documento no incluyó estrategias que embonan al metabolismo urbano circular (MUC) (ver Fig. 3), el cual propone reducir el consumo, mejorar la eficiencia, aumentando la reutilización de los recursos, así como reciclar materiales, reducción del consumo energético y hacer la transición hacia el uso de energías renovables para que de manera integrativa se aumente el rendimiento de una urbe y se reduzcan su impacto negativo en los ecosistemas (Valdez Nieto, 2020).



Fig. 2 Modelo de Metabolismo urbano lineal. Fuente: Valdez Nieto, 2020.

Aunque la cartilla se publicó en el 2020, está no relacionó ni incluyó ninguna línea de acción propuesta dentro del proyecto de la SEMARNAT “*Visión nacional hacia una gestión sustentable: cero residuos* publicada en el 2019”, la cual tiene como objetivo delimitar algunas líneas de acción en materia de gestión de residuos desde la perspectiva que ofrece la Economía Circular (EC), para implementación a nivel municipal.

Este proyecto permitió que la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LPGGIR) prohibiera la distribución gratuita de productos de un solo uso, reforma que ya es apoyada por estados y municipios del país que ya reflejan dicha línea de acción en sus leyes y reglamentos locales (Valdez Nieto, 2020).

Aunque estas actualizaciones en las leyes tomaron efecto antes de la pandemia por COVID-19, la cartilla solo se remite a sugerir la disminución de este tipo de plástico, pero en sus estrategias para la gestión de RSU sigue siendo indicado tanto en los procesos de generación al utilizar material de protección, recolección para almacenar y etiquetar los residuos, así como en su disposición final donde indica que residuos COVID-19 sean dispuestos dentro de doble capa de bolsa plástica.

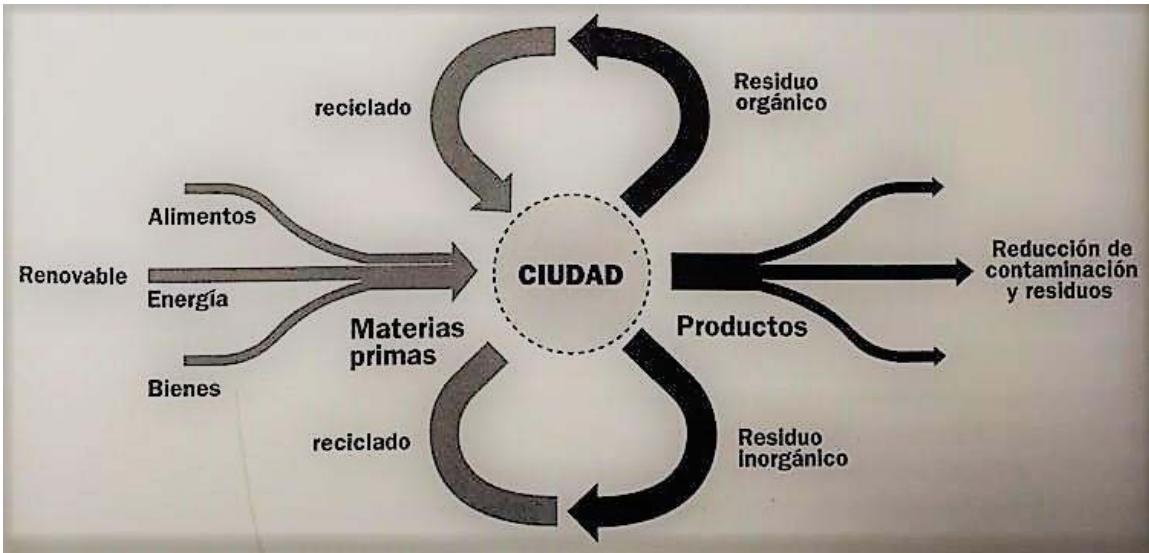


Fig. 3 Metabolismo urbano circula. Fuente: Valdez Nieto, 2020

5. No hay supervisión ni penalizaciones, a pesar de ser de observancia obligatoria para los gobiernos federal, estatal y municipal, así como para la población en general.

Se ha venido reportando un aumento considerable de Residuos COVID-19 (incluyendo cubrebocas, guantes, pañuelos, vajilla, cubiertos, bolsas y empaques desechables), tanto a nivel global (ONU, 2020), como a nivel nacional (INNEC, 2020) y local (Redacción Global Media, 2020). La Cartilla indica la suspensión temporal de separación de los residuos aprovechables y valorizables, además, recomienda el uso de guantes desechables para cerrar las bolsas, por lo que se genera un ciclo interminable de residuos (SEMARNAT, 2020).

A nivel municipal, este aumento en la generación de residuos no solo tiene graves implicaciones ambientales, sino que aumenta la vulnerabilidad de los trabajadores formales e informales, sobre todo los informales pues no ha habido regulación o suspensión de la pena (Berrones, 2020). Asimismo, a nivel local, no hay información oficial en referencia a la recomendación de la incineración o confinamiento en una celda especial de RSU COVID-19.

En referencia a la dimensión de la responsabilidad ciudadana, en el municipio se apunta el seguimiento desigual de las recomendaciones de separación y etiquetado de RSU COVID-19, registrándose problemas tanto de mezcla de RSU COVID-19, con el resto de los residuos, incumplimiento en los horarios para depositar la basura en la ruta del camión recolector correspondiente, y también la disposición de RSU COVID-19 en la vía pública (Gobierno del Estado de San Luis Potosí, 2021; Vázquez, 2021).

6. Falta de un sistema de recolección especial para residuos COVID (Como lo marca la cartilla).

La cartilla de mejores prácticas recomienda que la recolección de los residuos COVID-19 deberá ser atendida por un sistema de recolección especial, instrumentado de preferencia por la GUARDIA NACIONAL bajo la supervisión de la Secretaría de Salud. Estos residuos serán transportados directamente al sitio de disposición final de emergencia asignado, sin mediar ningún tipo de transferencia (SEMARNAT, 2020). A pesar de esto en el municipio de SLP no existe ningún tipo de sistema de recolección espacial para residuos COVID-19, y el servicio de recolección existente se encarga de ambos residuos (normales y COVID) sin distinción alguna.

No se cumple con lo recomendado en la cartilla No. 6 “*La recolección de los residuos COVID-19 deberá ser atendida por un sistema de recolección especial, instrumentado de preferencia por la GUARDIA NACIONAL bajo la supervisión de la Secretaría de Salud*” (SEMARNAT, 2020). Con lo mencionado en el punto anterior, no se cuenta con sistema de recolección especial para estos residuos y en cuanto a que la recolección se realice bajo la supervisión de la Secretaría de Salud no se ha hecho visible ni se ha notificado públicamente.

7. No se cuentan con incineradores acreditados para la fundición de los residuos generados por COVID-19 y se desconoce la recomendación oficial de incinerar o confinar en una celda especial estos residuos.

La disposición de los residuos no podrá seguir con los lineamientos recomendados en la cartilla, ya que desde el punto de generación de residuos no hay una separación efectiva, seguida de la recolección, por lo que al llegar al punto de disposición final no habrá RSU-COVID-19 que disponer, sin embargo en el escenario de que si llegaran los residuos de interés, su disposición sería inviable, ya que como se menciona en la cartilla

N° 7, inciso a “*Los residuos COVID-19 deberán ser incinerados o confinados en una celda de emergencia separada del resto de los residuos. En esta celda el acceso deberá ser restringido y los residuos deberán ser cubiertos con tierra al final de cada día*” (SEMARNAT, 2020). En el caso de la capital de SLP no se cuenta con un incinerador en el sitio de disposición final, hay presencia de pepenadores y continúan en funcionamiento tiraderos clandestinos donde se obvia la falta de regulación y se presenta la quema de basura (Olivo, 2020).

Amenazas

1. Se promueve el uso de solución anti-COVID-19 (cloro o etanol) sin considerar los efectos adversos de su uso excesivo para el ambiente y la salud.

Una de las principales estrategias por parte de la Cartilla, es el uso amplio de la solución “Anti-COVID-19” la cual consiste en la mezcla de 0.0825 litros de cloro por cada 4 litros de agua para uso doméstico.

El hipoclorito de sodio (NaClO), que disuelto en agua es conocido como cloro, es una sustancia muy utilizada para desinfectar superficies cuando hay preocupación de contaminación por bacterias, hongos y virus (Blanchard et al., 2004). De acuerdo con el artículo “*Efectos toxicológicos de las desinfecciones con hipoclorito de sodio en organismos acuáticos y su contribución a la formación de AOX en aguas residuales hospitalarias*”, los autores concluyen que la adición de el NaOCl en las aguas residuales da lugar a efectos de toxicidad en los organismos acuáticos (Blanchard et al., 2004).

El agua clorada liberada al ambiente desde sistemas de tratamientos de agua, y otras fuentes de transporte, produce efectos nocivos. Por ejemplo, los efectos del cloro en el suelo llevan a la formación de clorados. Aunque no se ha encontrado potencial de bioacumulación de cloro, los efectos en los humanos al superarse concentraciones mayores a 90 ppm causan irritación en garganta y membranas mucosas de los ojos, nariz y de todo el tracto respiratorio (Blanchard et al., 2004).

En la biota terrestre especímenes como ratas muestran degeneración de su sentido olfativo, mucosas epiteliales y del sistema respiratorio cuando se exponen a concentraciones superiores a 11 mg/L. Mientras que, en la biota marina, se ha asociado

la exposición de clorados en los suministros de agua a papilomas bucales en peces (Blanchard et al., 2004).

2. Se fomenta el incremento de plásticos de un solo uso como guantes de látex para manipular residuos COVID-19, así como el uso de desechables en sitios públicos, lo cual tiene grandes repercusiones para el ambiente.

La pandemia ha tenido un profundo impacto nocivo en el ambiente. El incremento en el uso generalizado de productos descartables plásticos, como envases de alimentos y dispositivos médicos entre los que encontramos mascarillas, guantes, trajes de protección, entre otros, tanto de origen hospitalario como doméstico (Paulo Flores, 2020) constituye un problema ambiental a nivel global, puesto que los desechos plásticos se acumulan en los ecosistemas y en los organismos a través de las cadenas tróficas.

La Cartilla fomenta el incremento de plásticos de un solo uso como guantes de látex para manipular los residuos COVID-19 y de desechables en sitios públicos. Se considera que el Equipo de Protección Personal de un solo uso que promueve la Cartilla, ha marcado un giro en las prioridades relativas al uso y desecho de plásticos y se plantea que se presentan cambios de valores en los ciudadanos, considerando la salud humana por encima de la salud ambiental, dejando de lado la interconexión de los sistemas sociales y ecológicos (Patrício, 2021).

Además, este ciclo interminable de generación de residuos, aunado a otras actividades antropogénicas no sustentables antes, durante y después de la pandemia, constituyen un riesgo inminente para la aparición de otra pandemia (IPBES, 2020).

3. Sugerir el manejo adecuado de los residuos COVID-19 no es suficiente. Falta una Norma técnica estatal que establezca las especificaciones técnicas y criterios para asegurar el manejo adecuado de los residuos COVID-19.

La Cartilla solo sugiere el manejo adecuado de los residuos COVID-19. Existe la necesidad de una Norma técnica estatal que establezca las especificaciones técnicas y los criterios que deberán cumplirse para la separación, recolección, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados como consecuencia del uso de materiales, productos y subproductos utilizados por la población, en la atención de la contingencia sanitaria con motivo del COVID-19, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables (Gobierno del Estado de México,

2020). Una Norma de este tipo tendría la rigidez para asegurar un manejo adecuado de los residuos COVID-19.

4. Existe poca disposición de los hogares para acatar la recomendación de conservar en el hogar los residuos COVID-19 por más de 5 días, por ser fuente de olores y vectores. Aunado a que la población no conoce el manejo adecuado de los RSU en las condiciones sanitarias actuales.

La recomendación de la Cartilla sobre los RSU COVID-19 es almacenar estos por 5 días como mínimo y posterior a ese periodo ponerlo a disposición de los sistemas de recolección de residuos. Una de las razones por las que este almacenamiento domiciliario se imposibilita, se debe a la falta comúnmente de espacio dentro de las viviendas para el almacenaje de los residuos, dicho espacio suele ubicarse en las cocinas y se convierte en una fuente de proliferación de vectores y malos olores. Otra razón es la falta de una cultura de separación de residuos que dificulta su manejo posterior (Figueroa Bustos, 2008).

5. En caso de un brote por COVID-19 en trabajadores de los RSU que obligue al aislamiento para evitar la propagación del contagio, no se cuenta con personal extra que cubra al trabajador el tiempo necesario, y no se mencionan posibles alternativas en caso de que el personal no recolecte los residuos en las casas.

En caso de presentarse un foco de infección en los recolectores por parte de RED AMBIENTAL y se manifiesten empleados contagiados, se tendrá una reducción de trabajadores y se necesitará contratar a más personal para cubrir el servicio.

6. El acceso a la cartilla por vía electrónica todavía es limitado, debido a la falta de acceso a servicios de internet, a dispositivos móviles y a servicios digitales.

La Cartilla ha sido difundida principalmente por medio electrónicos. Como resultado de desigualdades sociales y brechas digitales, la información que ofrece la Cartilla no ha alcanzado a la población con limitado acceso a servicios de internet, que no cuenta con dispositivos móviles o que no maneja servicios digitales y redes sociales.

En San Luis Potosí solo el 70% de la población urbana cuenta con acceso a servicios de internet, siendo este porcentaje menor en zonas rurales (50%) (INEGI, 2019). Además, los usuarios de internet son diversos y están determinados por la edad, hay rangos de edad en los que se utiliza más el servicio y se tiene mayor probabilidad de

acceder a la Cartilla. Se necesitan estrategias para hacer llegar la información a todos y todas en todas partes.

Sección 2.

FODA. Análisis de estrategias

Una vez que se detectó la problemática de la gestión de los residuos sólidos COVID-19 para el municipio de San Luis Potosí, a través de la matriz FODA, se procedió con la propuesta de estrategias a partir de una lluvia de ideas grupal para abordar las problemáticas de mayor relevancia e impacto (Anexo 1).

Las estrategias planteadas se agruparon ocho ejes temáticos que son:

1. Soluciones al impacto ambiental generado por los RSU
2. Educación ambiental
3. Disposición final de los RSU
4. Protección al trabajador de los RSU
5. Leyes y normas hacia los RSU
6. Convenios de colaboración en los RSU
7. Ficha técnica de los RSU
8. Diversos ejes donde se incluye a varios temas en común
- 9.

Sección 3.

FODA. Priorización de estrategias

Se concluyó que la manera más eficiente de abordar la problemática detectada es a través modificaciones en la legislación actual. En tema de problemáticas y controversias de índole ambiental, se ha podido observar que una legislación bien estructurada e instrumentada ha sido la respuesta más fehaciente para el cumplimiento de las resoluciones adoptadas.

No obstante, elevar una iniciativa a nivel de ley no es una cuestión trivial y rápida en nuestro país. Ésta debe de estar bien fundamentada conforme al derecho y para que sea funcional, debe tener en cuenta consideraciones de operatividad aplicables a la realidad socioeconómica, ambiental, política y cultural de México. Por estas razones, se considera que un trabajo de tal envergadura queda fuera de los alcances de un seminario

multidisciplinario de un solo semestre. Dicho lo anterior, se seleccionaron las estrategias que por factibilidad de recursos en tiempo y dinero se pudieran abordar.

Se seleccionaron dos temas, Manejo de residuos COVID-19 en los hogares y Manejo de RSU COVID-19 para trabajadores de recolección, los cuales se abordarán a partir de una campaña de comunicación que pueda incidir en el conocimiento y concientización de la importancia de la gestión de los desechos para evitar la propagación masiva del virus. Esta se basó en Cartilla para Mejores Prácticas para la Prevención del COVID-19 en el Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), con adaptaciones para el contexto del municipio de San Luis Potosí. Con esta estrategia se pretende difundir el adecuado manejo de los residuos sólidos COVID-19 al interior de los hogares y, posteriormente desde el momento de su recolección por el personal municipal hasta su disposición final.

Campaña de comunicación

Una campaña de comunicación de cambio social es el esfuerzo conducido por un grupo agente de cambio, sus objetivos son el tratar de convencer a los destinatarios que acepten o modifiquen determinadas ideas, actitudes o conductas sobre su vida. Esta se compone de los siguientes elementos:

- *Medios de comunicación masiva*: permiten crear en el público conocimiento e interés en los ciudadanos a llevar a cabo ciertas actividades.
- *Confiabilidad de la fuente*: Procedencia fiable de la campaña para que garantice su efectividad
- *Evaluación formativa*: La campaña y los objetivos deben ser evaluados para determinar si cumplen con los requisitos necesarios para que el impacto sobre la audiencia sea positivo. Es importante entender las necesidades y hábitos del público al cual se dirige la campaña.
- *Peticiones de la campaña*: deben ser de lo general a lo particular hasta llegar a las necesidades individuales de la audiencia.
- *Duración, compatibilidad y accesibilidad*: que el mensaje sea compatible con el contexto social y ser transmitido por el canal con mayor accesibilidad.

- *Población receptora*: identificar a que población va dirigida para guiar las estrategias y contenido a al grupo seleccionado.
- *El mensaje*: debe considerar los valores y normas morales de la población receptora, debe representar el objeto de comunicación y ser capaz de brindar el cambio de una población designada, además de permanecer en la mente de la audiencia y creas discusión y aprendizaje en ella.

Resultados

Tema 1. Campaña de comunicación sobre el Manejo de Residuos COVID-19 en los hogares para ciudadanos en el municipio de San Luis Potosí. Anexo 3.

En la actualidad la generación de residuos y su manejo integral es un desafío global y una problemática multidimensional y multiescalar no resuelta (Jiménez, 2015). Se considera que la educación ambiental es una herramienta fundamental tanto para el establecimiento de comportamientos ciudadanos en favor del cuidado y protección del medio ambiente (Olaguez *et al.*, 2019), como para la implementación y operación de leyes, reglamentos y programas referentes a la gestión de RSU (Abelino *et al.*, 2019).

En este sentido, las actividades de minimización, rehuso y separación de los RSU desde el ámbito doméstico están fuertemente ligadas a procesos educativos, de concientización y de percepción ciudadana (Salgado, 2012), que implican acciones desde la educación formal y la no formal, en donde el acceso a información pertinente es fundamental en la cadena de manejo integral de los residuos.

Estudios reportan (Paredes y Benavides, 2018; Casillas, et al, 2015; Pérez *et al.* 2006) que a pesar de la existencia de programas de educación ambiental dirigidas a la ciudadanía en general, referentes al manejo de RSU, persisten diversos sectores de la sociedad mexicana que desconocen la gravedad y los niveles de afectación a la salud humana y planetaria que implica el manejo deficiente de estos desechos, incluso se señala desconocimiento en los mecanismos de rehuso y/o reciclaje a nivel doméstico.

Como ya se ha apuntado, los RSU han tenido un aumento considerable durante el desarrollo de la pandemia, agravando la problemática del manejo integral de residuos. Durante el proceso de análisis de la matriz FODA, se han podido detectar diversos puntos críticos referentes a la información expuesta en la cartilla y su vínculo con los problemas

de generación, recolección, disposición y riesgos ambientales asociados con los RSU Covid-19 en el ámbito doméstico en el municipio de San Luis Potosí, y en razón a ello se proponen las siguientes posibles estrategias de acción:

- Incluir en varios niveles de educación (primaria, secundaria y superior) la educación ambiental a partir de la cual se garanticen procesos formativos en las prácticas de uso y aprovechamiento racional de los recursos naturales, incluyendo los que se encuentran en los residuos sólidos, enfatizando la importancia del manejo adecuado durante la pandemia.
- Fomentar la separación selectiva en el hogar en contendores de distinto color, además de insistir en procesos educativos que promuevan hábitos de vida saludables, que permitan la vivencia en ambientes salubres.
- Fortalecer las campañas para la separación de residuos en los hogares y estimular la participación de empresas recicadoras para la recolecta de dichos residuos.
- Actualizar en los libros de educación básica los temas relacionados a las pandemias y la separación de RSU en México de manera extensiva.
- Promover la cultura de la separación de residuos por medio de la participación de actores integrados como las asociaciones de vecinos de las colonias potosinas en capacitaciones realizadas por colectivos, asociaciones, ONG's y la Dirección de Ecología.
- Promover el uso de empaques y mascarillas reutilizables.
- Crear campañas de concientización ciudadana en donde se visualice la problemática de los trabajadores de recolección de RSU y su vínculo con la importancia de la separación de residuos desde el hogar.
- Fortalecer el uso y disposición adecuado de los residuos plásticos generados por los habitantes (desinfección con solución COVID-19).
- Mejorar el sistema de educación ambiental en México en temas de disminución en la generación de residuos.
- Campañas de sensibilización hacia la población en general del peligro que enfrentan los trabajadores de Recolección al no separar correctamente los residuos COVID-19

En relación con los puntos expuestos, resalta que se presenta una carencia de programas de difusión y divulgación que distribuyan de manera masiva información clara y concisa relativa a la importancia del correcto manejo de RSU desde el hogar, tomando en cuenta que dentro de la gestión integral de RSU tanto normales como COVID-19, la escala doméstica es de gran relevancia pues contribuye hasta con un 80% de la producción total de residuos sólidos municipales a nivel nacional (Olvera et al., 2015).

En este sentido y con el propósito de generar una propuesta viable y factible en beneficio de la comunidad potosina, resultante del presente ejercicio académico se propone la implementación de una campaña de comunicación sobre el manejo correcto de RSU-COVID-19, dirigida a ciudadanos del municipio de San Luis Potosí, teniendo como medio principal la elaboración de una infografía que complemente las recomendaciones emitidas por la Cartilla de la SEMARNAT, en base a la información resultante del análisis FODA expuesto anteriormente, en el que se destaca que la ausencia de una adecuada separación de los residuos desde su origen, la recolección y la deposición final de estos residuos no será efectiva.

Objetivo General

Ampliar el contenido de la Cartilla de Mejores Prácticas para la Prevención del COVID-19 en el Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos, específicamente aquel que se refiere al manejo de RSU-COVID-19 en el ámbito doméstico.

Objetivos específicos

- Especificar las recomendaciones generales de la cartilla referentes a la separación de RSU-COVID-19 en el hogar.
- Adaptar las recomendaciones generales de la cartilla al contexto del municipio de San Luis Potosí, para la sección de separación de RSU-COVID-19 en el hogar.
- Distribuir el contenido en los medios disponibles: Revistas universitaria, Correos institucionales, Página y redes UASLP, Página y redes PMPCA e Impresos en lugares visibles.

Justificación

En la cadena de la gestión de la separación de Residuos COVID-19, propuesta por la Cartilla de Mejores Prácticas para la Prevención del COVID-19 en el Manejo de los

Residuos Sólidos Urbanos, en la sección de la “Cartilla no. 5 prácticas preventivas en los sitios de generación de residuos covid-19”, se habla sobre el inicio de la gestión a partir de la correcta separación e identificación de los residuos procedentes de hogares donde haya uno o más personas contagiadas y en cuarentena obligatoria, mismo que se catalogan como RSU-COVID-19.

Para lograr la correcta separación en el ámbito doméstico, es necesario aumentar la difusión de información clara y concisa de esta sección de la cartilla, con el principal propósito de que la población conozca su responsabilidad como generador de esta clase de residuos y la importancia de su aportación desde sus hogares, a la disminución de la transmisión de la enfermedad por medio de separación de RSU-COVID-19 mal manejados.

Tabla 2. Título: Separación de Residuos COVID-19 en nuestros hogares Objetivo: Ampliar el contenido de la Cartilla de Mejores Prácticas para la Prevención del COVID-19 en el Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos, específicamente aquel que se refiere al manejo de RSU-COVID-19 en el ámbito doméstico	
Mensaje principal	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer que es un residuo COVID-19 • Conocer la responsabilidad ciudadana como generadores de residuos COVID-19 • Conocer las implicaciones de no llevar a cabo una correcta separación e identificación de los residuos COVID-19
Confiabilidad	Se considera confiable debido a que es producto de una reflexión multidisciplinaria desde el ámbito académico.
Evaluación formativa	Por profesores expertos en el tema y alguna institución de gobierno del área
Petición de la campaña	Separar e identificar residuos COVID-19 del hogar
Medios de comunicación	Infografía con información concisa y clara del mensaje principal que pueda ser distribuida en primer término en medios universitarios tales como Revista Universitarios Potosinos, correos institucionales, página web y redes sociales de la UASLP, página web y redes sociales del PMPCA, así como impresos en puntos estratégicos en la ciudad.

Población receptor	Comunidad universitaria y público en general.
--------------------	---

Se debe enfatizar que para el logro de una gestión adecuada es necesaria la participación de todos, considerando que es un proceso largo, ya que en México no hay cultura de la separación de los residuos.

El primer paso a partir de la separación de nuestros hogares, la recolección y la disposición de los residuos compete principalmente a los prestadores de estos servicios y a los gobiernos.

Tema 2. Campaña de comunicación sobre el Manejo de Residuos COVID-19: Recomendaciones para los prestadores de servicio de recolección y separación de RSU. Anexo 4.

Durante la contingencia, se deberán ofrecer servicios médicos básicos en el sitio de disposición final. El personal médico deberá llevar un control sanitario de los trabajadores a cargo de la operación del sitio, de los grupos de pepenadores y de quienes proporcionan o reciben algún servicio al interior de este. Durante la contingencia el acceso a los sitios de disposición final deberá ser controlado.

La recolección de los residuos COVID-19 se entiende como un sistema de recolección especial, instrumentado de preferencia por la GUARDIA CIVIL bajo la supervisión de la Secretaría de Salud. Residuos transportados directamente al sitio de disposición final de emergencia asignado, sin mediar ningún tipo de transferencia. Los vehículos empleados para este servicio serán cerrados, con sistema de descarga rápida y sin mecanismos de compactación que pudieran desgarrar las bolsas y dispersar su contenido. Los trabajadores de este servicio deberán contar con una insignia que los identifique.

Tabla 3. Prácticas preventivas dirigidas al personal formal e informal dedicado a la recolección, transferencia y disposición final de los RSU en San Luis Potosí			
Recomendaciones para el personal	Recolección	Transferencia	Disposición final
a) A la llegada del personal a su lugar de trabajo, los supervisores deberán realizar el protocolo de	X	X	X

	<p>revisión de las condiciones básicas de salud establecido. Dicho protocolo consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se verificará la temperatura corporal y la ausencia de síntomas respiratorios (tos, estornudos). • En caso de que algún trabajador presente síntomas similares o compatibles con COVID-19, deberá iniciar el aislamiento personal domiciliario. • A los trabajadores que requieran aislamiento personal domiciliario se les deberá proporcionar, por escrito, las consideraciones y medidas a cumplir, así como los teléfonos relevantes para solicitar ayuda de ser necesario. • Los trabajadores en aislamiento personal domiciliario deberán ser monitoreados diariamente para dar seguimiento a su evolución. 			
b)	<p>Recordar al personal los cuidados sanitarios que deberán mantener durante sus actividades. Los cuales son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar el contacto entre personas. • Evitar tocarse la cara. • Estornudar protegiéndose con uno de sus brazos, flexionando el codo en ángulo y colocándolo sobre su nariz y boca. • Lavarse o desinfectarse las manos tan frecuentemente como sea posible. 	X	X	X
c)	<p>Proveer a los trabajadores (formales e informales) de la recolección el Equipo de Protección Personal (EPP).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guantes de látex o nitrilo, a reemplazarse diariamente o después de cada uso; o guantes de hule reutilizables, en cuyo caso deberán ser lavados diariamente con la "Solución ANTI COVID-19". • Mascarilla con fijador metálico para la nariz, a reemplazarse diariamente. • Lentes de protección, a reemplazarse en caso de desperfectos. 	X	X	X
d)	<p>El personal responsable de la recolección de los residuos deberá observar las siguientes prácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desinfectar todas las superficies al interior de la cabina de las unidades de recolección con las 		X	

<p>que tengan contacto, antes del inicio de las actividades, empleando la "Solución ANTI COVID-19".</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dotar a las cuadrillas de recolección de un rociador o atomizador contenido la "Solución ANTI COVID-19", para su aplicación por rocío. • Desinfectar los residuos que vaya recolectando durante el cumplimiento de sus tareas, antes de entrar en contacto con ellos. • Revisar que las bolsas de residuos a recolectar cumplan con las disposiciones aquí señaladas y desinfectarlas antes de entrar en contacto con ellas. 			
<p>e) Capacitación para trabajadores formales e informales sobre los riesgos asociados a la manipulación de residuos, y acerca de los protocolos apropiados en la recolección y en el lugar de trabajo para prevenir y reducir la probabilidad de exposición e infección</p>	X	X	X
<p>f) Practicar la limpieza de los sanitarios y de las áreas e implementos de trabajo, del personal a cargo de la operación de las instalaciones de transferencia, con sanitarios, oficinas empleando la "Solución ANTI COVID-19".</p>			X
Recomendaciones para las instalaciones y maquinaria			
<p>a) Todos los días se debe llevar a cabo el lavado de las instalaciones (baños, pisos, rampas, escaleras y paredes) con la Solución ANTI COVID-19.</p>		X	X
<p>b) Los residuos COVID-19 deberán ser incinerados o confinados en una celda de emergencia separada del resto de los residuos. En esta celda el acceso deberá ser restringido y los residuos deberán ser cubiertos con tierra al final de cada día.</p>			X
<p>c) En la celda de emergencia no habrá pepena.</p>			X
<p>d) Al finalizar la descarga de los residuos en la celda de emergencia, los vehículos de transporte deberán ser lavados cuidadosamente con la Solución ANTI COVID-19.</p>			X

e) Todos los equipos de trabajo deberán ser lavados diariamente con la Solución ANTI COVID-19.			X
f) Durante la contingencia, se deberán ofrecer servicios médicos básicos en el sitio de disposición final. El personal médico deberá llevar un control sanitario especial de los trabajadores a cargo de la operación de la celda de emergencia.			X
Recomendaciones para los vehículos			
a) Todos los vehículos de recolección municipal o privada, de transporte e implementos de trabajo deben ser lavados al inicio y final de la jornada con la Solución ANTI COVID-19.	X	X	X
*Generar esquemas de apoyo económico o contratación temporal, para los trabajadores voluntarios que acompañan estos vehículos durante sus recorridos diarios, con el fin de compensar sus ingresos económicos probablemente disminuidos por la crisis.			

Los residuos aprovechables y valorizables deberán limpiarse adecuadamente (con Solución ANTI COVID-19), y almacenarse y someterse a una cuarentena mínima de cinco días antes de entregarlos a cualquier centro de acopio o empresa de recolección.

Tabla 4	
Título: ¿Cómo cuidarme en tiempos de COVID-19?	
Objetivo: Ampliar el contenido de la Cartilla de Mejores Prácticas para la Prevención del COVID-19 en el Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos, específicamente aquel que se refiere a las prácticas preventivas dirigidas al personal formal e informal dedicado a la recolección, transferencia y disposición final de los RSU en San Luis Potosí	
Mensaje principal	<ul style="list-style-type: none"> Preparación de solución desinfectante Uso de EPP Recomendaciones para evitar contagio en las actividades laborales
Confiabilidad	Se considera confiable debido a que es producto de una reflexión multidisciplinaria desde el ámbito académico.
Evaluación formativa	Por profesores expertos en el tema y alguna institución de gobierno del área
Petición de la campaña	Protección del personal de los servicios de recolección de RSU a través de medidas preventivas
Medios de comunicación	Infografía con información concisa y clara del mensaje principal que pueda ser distribuida en primer término en medios universitarios tales como Revista Universitarios Potosinos, correos institucionales, página web y redes sociales de la UASLP, página

	web y redes sociales del PMPCA, así como impresos en puntos estratégicos en la ciudad.
Población receptora	Prestadores de servicio de recolección de RSU

Conclusión

El análisis FODA fue un instrumento que permitió identificar las estrategias que pudieran potencializar la difusión del conocimiento sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos COVID-19 tanto dentro de los hogares, como fuera de ellos en la recolección, transporte y disposición final, teniendo como referencia la Cartilla de Mejores prácticas emitida por la SEMARNAT.

Una vez que, a través de la matriz FODA, se tuvo detectada la problemática de la gestión de los residuos sólidos COVID-19 para el municipio de San Luis Potosí, el equipo procedió a volver a analizar de forma individual la matriz resultante para verter en plenaria sus propuestas de solución, considerando su viabilidad en lo referente a los recursos disponibles.

A manera de lluvia de ideas, cada integrante del equipo aportó las estrategias de solución que le parecieron de mayor relevancia e impacto. En pleno se expusieron y agruparon las estrategias de solución propuestas. Después de agrupar y reagrupar a manera de incluir las propuestas en una cantidad limitada de categorías, se acordó englobar las estrategias en tres grupos:

1. Manejo adecuado de soluciones a base de cloro o etanol
2. Educación ambiental
3. Protección al trabajador

Cuando se realizó el análisis de estos tres temas generales, el equipo concluyó que la manera más eficiente de abordar la problemática detectada es a través modificaciones en la legislación actual. A través de los años y en diversos problemas y controversias de índole ambiental, se ha podido observar que una legislación bien estructurada e instrumentada ha sido la respuesta más fehaciente para el cumplimiento de las resoluciones adoptadas.

No obstante, elevar una iniciativa a nivel de ley no es una cuestión trivial y menos rápida en nuestro país. Ésta debe de estar bien fundamentada conforme al derecho y para que sea funcional, debe tener en cuenta consideraciones de operatividad aplicables a la realidad socioeconómica, ambiental, política y cultural de México.

Por estas razones, se considera que un trabajo de tal envergadura queda fuera de los alcances de un seminario multidisciplinario de un solo semestre. Por lo que el tema se podría retomar por equipos multidisciplinarios en seminarios posteriores, ya habiendo delimitado el tema; o bien, como un tópico especial de alguna materia o línea de investigación del PMPCA.

Dicho lo anterior, se abordó una segunda manera de mejorar la gestión de los residuos sólidos COVID-19 que, si bien puede resultar menos efectiva, sí puede incidir en el conocimiento y concientización de la importancia de la gestión de los desechos para evitar la propagación masiva del virus en una sociedad.

La propuesta final del equipo se fundamentó en la producción de material infográfico de difusión del manejo de residuos COVID-19 en el municipio de San Luis Potosí. Para ello, se tomó como base la información contenida en la Cartilla para Mejores Prácticas para la Prevención del COVID-19 en el Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

La idea es la de difundir el adecuado manejo de los residuos sólidos COVID-19 al interior de los hogares y, posteriormente desde el momento de su recolección por el personal municipal hasta su disposición final. Para ello, el equipo se valió de 2 infografías con información fundamentalmente visual, fácil de entender y que empatice con un importante sector de la población.

Además, se considera que un factor clave para el éxito del material serán los medios de difusión que se utilicen para difundirlo. Por lo que, al menos de forma inicial, se están proponiendo los sitios web universitarios y del PMPCA, los correos masivos, e incluso algunas impresiones colocadas en sitios estratégicos de la UASLP. En este sentido, somos conscientes de que esta estrategia de comunicación visual requiere el complemento de otros medios como pláticas informativas y capacitaciones que aseguren

la comprensión del mensaje en el público objetivo, especialmente al personal encargado del manejo, transporte, separación y disposición final de los RSU.

Por otro lado, este trabajo logra vislumbrar que el manejo de los RSU sigue siendo un tema de importancia como parte de las problemáticas sociales, políticas y ambientales al cual se le ha dado poca visibilidad a nivel municipal. También se destaca la necesidad de reconocer a los trabajadores tanto formales como informales como personas con alto riesgo de exposición al virus COVID-19 y el fortalecimiento de programas que aseguren la protección de su salud.

Por último, resulta importante incluir mecanismos de comunicación en donde se involucre la participación desde la academia teniendo como objetivo el llamado de atención a las autoridades para atender las problemáticas en el manejo de residuos sólidos urbanos y las derivadas por los residuos COVID.

Bibliografía

- Abelino-Torres, Gonzalo, Quispe Limaylla, Aníbal G., Pérez Hernández, Luz María, Leos-Rodríguez, Juan Antonio, Carranza Díaz, Otoniel, & Flores Sánchez, Diego. (2019). Factores asociados con la participación de las familias en la separación de residuos sólidos urbanos en Texcoco, Estado de México. *Acta universitaria*, 29, e2087. Epub 15 de enero de 2020.<https://doi.org/10.15174/au.2019.2087>
- Acter, T., Uddin, N., Das, J., Akhter, A., Choudhury, T. R., & Kim, S. (2020, agosto 15). Evolution of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) as coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic: A global health emergency. *Science of the Total Environment*, Vol. 730. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138996>
- Anderson, Liana & Burton, Chantelle & dos Reis, João & Moreira Pessoa, Ana Carolina & Carvalho, Nathalia & Selaya, N.G. & Jones, Chris & Rivera-Lombardi, Roberto & Aragão, Luiz & Silva Junior, Celso & Xaud, Haron & Ferreira, Joice & Armenteras, Dolors & Bilbao, Bibiana. (2020). Probabilidad de ocurrencia de incendios en las áreas protegidas de América del Sur, asentamientos y propiedades rurales en la Amazonía de Brasil.

Aragao, Luiz E. O. C.; Silva Junior, Celso H. L.; Anderson, Liana O. (2020) O desafio do Brasil para conter o desmatamento e as queimadas na Amazônia durante a pandemia por COVID-19 em 2020: implicações ambientais, sociais e sua governança. São José dos Campos, 34p. SEI/INPE: 01340.004481/2020-96/5543324. DOI: 10.13140/RG.2.2.17256.49921

Ayuntamiento de San Luis Potosí (2021) Obtenido de: <https://sanluis.gob.mx/aumentacion-de-residuos-por-coronavirus/>

Barraza R, Barrientos R, Díaz X, Pleitez R, Tablas V. (2020). COVID-19 y vulnerabilidad: una mirada desde la pobreza multidimensional en El Salvador. PNUD LAC C19 PDS No. 12.

Bernache Pérez, G. (2015). La gestión de los residuos sólidos: un reto para los gobiernos locales. Sociedad y Ambiente año 3, vol. 1, núm. 7, 72-101.

Berrones, Ruth (domingo 23 de agosto de 2020) Pepenadores se juegan la vida entre basura, por coronavirus. Obtenido de: <https://sanluispotosi.quadratin.com.mx/principal/pepenadores-se-juegan-la-vida-entre-basura-por-coronavirus/>

Blanchard, J., Vermande, P., & Perrodin, Y. (2004). Toxicological Effects of Disinfections Using Sodium Hypochlorite on Aquatic Organisms and Its Contribution to AOX Formation in Hospital Wastewater Toxicological effects of disinfections using sodium hypochlorite on aquatic organisms and its contribution to AOX formation in hospital wastewater. October. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2004.02.004>

Celis-Morales C, Salas-Bravo C, Yáñez A, Castillo M. (2020). Inactividad física y sedentarismo. La otra cara de los efectos secundarios de la Pandemia de COVID-19. Revista médica de Chile, 148(6), 885-886.

CEPAL (2020). El desafío social en tiempos del COVID-19. Informe especial COVID-19. Naciones Unidas (3), 22 p.

Constitución Política del Estado de San Luis Potosí (2006). Cámara de Diputados. Congreso del Estado de San Luis Potosí.

Daniel, S. J. (2020). Education and the COVID-19 pandemic. Prospects, 49(1–2). <https://doi.org/10.1007/s11125-020-09464-3>

Diario Oficial de la Federación (DOF). 2014. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Artículo 4., párrafo 5, pp. 21.

Diario Oficial de la Federación (DOF). 2015. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. Di Maria, F., Beccaloni, E., Bonadonna, L., Cini, C., Confalonieri, E., La Rosa, G., Milana, M. R., Testai, E., & Scaini, F. (2020). Minimization of spreading of SARS-CoV-2 via household waste produced by subjects affected by COVID-19 or in quarantine. *Science of the Total Environment*, 743, N.PAG. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140803>

Etienne C. (2021). Los casos de COVID-19 siguen en aumento en las Américas. OPS. Noticias OPS. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/7-4-2021-casos-covid-19-siguen-aumento-americas>

Fan, Y. V., Jiang, P., Hemzal, M., & Klemeš, J. J. (2021). An update of COVID-19 influence on waste management. *Science of the Total Environment*, 754, N.PAG. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142014>

Favela Ávila, H., Ojeda Benítez, S., Cruz Sotelo, S., Taboada González, P., & Aguilar Virgen, Q. (2013). Los pepenadores en la recuperación de reciclables en sitios de disposición final en Baja California, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* vol. 29, núm. 3, 59-65.

Galván Meraz, Francisco Javier; Correa Vela, María del Consuelo; García Bogarín, Rosalba Dulce María. (2008) Prontuario sobre legislación de residuos en México. Ediciones Arlequín. Arlequín Editorial y Servicios, S.A. de C.V. Av. Río Nilo 3015, Jardines de la Paz, 44860 Guadalajara, Jalisco.

García Ramírez, J. (2010). La gestión de los residuos sólidos urbanos no peligrosos en el municipio de San Luis Potosí: el caso de Red Ambiental y Relleno Sanitario, S. A. de C. V. Tesis de maestría. UASLP, 146.

García Ramírez, J. (2010). La gestión de los residuos sólidos urbanos no peligrosos en el municipio de San Luis Potosí: el caso de Red Ambiental y Relleno Sanitario, S. A. de C. V. Tesis de maestría. UASLP., 146.

García-López, T. y Cano-Flores, M. (2013). El FODA: una técnica para el análisis de problemas en el contexto de la planeación en las organizaciones. Universidad Veracruzana, Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores de las Ciencias Administrativas. <https://www.uv.mx/iiesca/files/2013/01/foda1999-2000.pdf>

- Ghebreyesus T. (2020). La OMS alerta de los efectos secundarios graves a largo plazo del Covid-19. Nota periodística, El proceso. Disponible en: <https://www.proceso.com.mx/internacional/2020/10/30/la-oms-alerta-de-los-efectos-secundarios-graves-largo-plazo-del-covid-19-251849.html>
- Gobierno de México (2021, mayo). Semáforo – Coronavirus. CPRONAVIRUS.GOB. <https://coronavirus.gob.mx/semaforo/>
- Gobierno del Estado de México. (2020). Norma Técnica Estatal Ambiental emergente NTEAE-002-SeMAGEM-R5-2020.
- Gobierno del Estado de México. 2020. NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL EMERGENTE NTEAE-002-SeMAGEM-RS-2020, pp. 1. Consultado 4 Abr 2021. Disponible en: <http://legislacion.edomex.gob.mx/node/33322>
- Gobierno del Estado de San Luis Potosí (28 de enero de 2021). Exhorta SEGAM a fortalecer medidas sanitarias para la disposición de residuos durante la contingencia. Obtenido de: <https://slp.gob.mx/sitionuevo/Paginas/Noticias/2021/ENERO%20202021/280121/Exhorta-SEGAM-a-fortalecer-medidas-sanitarias-para-la-disposici%C3%B3n-de-residuos-durante-la-contingencia.aspx>
- Gobierno del Estado de San Luis Potosí. (2021). Decreto 1135. Plan de San Luis. Periódico oficial del Estado.
- Guido Granados, I. (2012). “Educación para el manejo de residuos” en la región occidental del Valle Central. Revista Pensamiento Actual (San José), 12(18), 71–79.
- Guzmán Chávez, M., & Macías Manzanares, C. (2011). El manejo de los residuos sólidos municipales: un enfoque antropológico. El caso de San Luis Potosí, México. El Colegio de San Luis, A.C.
- H. Ayuntamiento San Luis Potosí. 2009. Reglamento de ecología para el municipio de San Luis Potosí, S.L.P. Secretaría General. Departamento de normatividad, pp. 1. Consultado 1 Abr 2021. Disponible en: <http://sanluis.gob.mx/wp-content/uploads/2015/12/REGLAMENTO-DE-ECOLOGIA-PARA-EL-MUNICIPIO-DE-SAN-LUIS-POTOSI.pdf>
- H. Ayuntamiento San Luis Potosí. 2015. Reglamento de Aseo Público del Municipio Libre de San Luis Potosí. Consultado 1 Abr 2021. Disponible en: <https://sanluis.gob.mx/wp-content/uploads/2015/12/REGLAMENTO-DE-ECOLOGIA-PARA-EL-MUNICIPIO-DE-SAN-LUIS-POTOSI.pdf>

content/uploads/2017/06/REGLAMENTO-DE-ASEO-P--BLICO-PARA-EL-MUNICIPIO-DE-SAN-LU--S-POTOS--.pdf

Henry, H.W. (1980). Appraising a company's strengths and weaknesses. Managerial

Hernández López, J. de J. (2014). La jornalerización en el paisaje agavero. Actividades simples, organización compleja (Centro de Investigaciones y Estudios Superiores, Ed.). Recuperado de

<http://repositorio.cualtos.udg.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/281/1/La%20jornalerizaci%F3n%20en%20el%20paisaje%20agavero.pdf>

Hernández, Y. (3 de abril de 2020). "Hermosillo. Ante Covid-19, piden separar basura para mantener seguros a recolectores y pepenadores". El Imparcial. Recuperado de <https://www.elimparcial.com/sonora/hermosillo/Ante-Covid-19-piden-separarbasura-para-mantener-seguros-a-recolectores-y-pepenadores-20200403-0030.html>

Horton R. (2020). Offline: COVID-19 is not a pandemic. Lancet; 396: 874

Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., ... Cao, B. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. The Lancet, 395(10223), 497–506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)

Ilyas, S., Srivastava, R. R., & Kim, H. (2020). Disinfection technology and strategies for COVID-19 hospital and bio-medical waste management. Science of the Total Environment, 749, N.PAG. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141652>

INEGI (2021). Características de las defunciones registradas en México durante enero a agosto de 2020. INEGI, comunicado de prensa (61), 14 p.

INEGI (2021). Resultados de la encuesta nacional de ocupación y empleo. nueva edición (ENOEN) cifras durante el cuarto trimestre de 2020, comunicado de prensa 115/21. Pag 1.

INEGI. (04 de 08 de 2021). Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2019. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/programas/cngmd/2019/>

INEGI. (2019). COMUNICADO DE PRENSA NÚM. 179/19. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática. Instituto Federal de Telecomunicaciones. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2019/OtrTemEcon/ENDUTI_H_2018.pdf

Instituto de Investigaciones legislativas. 2006. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de San Luis Potosí. H. Congreso del Estado de San Luis Potosí, LXI Legislatura San Luis Potosí Instituto de Investigaciones legislativas. Consultado 1 Abr 2021. Disponible en: <http://www.stjslp.gob.mx/transp/cont/marco%20juridico/pdf- zip/constitucion/CPELSSLP/CPELSSLP.pdf>

Instituto de Investigaciones legislativas. 2010. Ley ambiental del estado de San Luis Potosí. Consultado 1 Abr 2021. Disponible en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/San%20Luis%20Potosi/wo29911.pdf>

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) (2020). Manejo de residuos durante la emergencia sanitaria por COVID-19. Martínez Arroyo A., Ruiz Suárez L.G., Gavilán García A., Ramírez Muñoz T., Huerta Colosia D., pp 33.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). (2020). Manejo de residuos durante la emergencia sanitaria por COVID-19. Martínez Arroyo A., Ruiz Suárez L.G., Gavilán García A., Ramírez Muñoz T., Huerta Colosia D., pp 33.

IPBES (2020) Workshop Report on Biodiversity and Pandemics of the Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Daszak, P., Amuasi, J., das Neves, C. G., Hayman, D., Kuiken, T., Roche, B., Zambrana-Torrelío, C., Buss, P., Dundarova, H., Feferholtz, Y., Földvári, G., Igbinosa, E., Junglen, S., Liu, Q., Suzan, G., Uhart, M., Wannous, C., Woolaston, K., Mosig Reidl, P., O'Brien, K., Pascual, U., Stoett, P., Li, H., Ngo, H. T., IPBES secretariat, Bonn, Germany, DOI:10.5281/zenodo.4147317.

IPBES (2020) Workshop Report on Biodiversity and Pandemics of the Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Daszak, P., Amuasi, J., das Neves, C. G., Hayman, D., Kuiken, T., Roche, B., Zambrana-Torrelío, C., Buss, P., Dundarova, H., Feferholtz, Y., Földvári, G., Igbinosa, E., Junglen, S., Liu, Q., Suzan, G., Uhart, M., Wannous, C., Woolaston, K., Mosig Reidl, P., O'Brien, K., Pascual, U., Stoett, P., Li, H., Ngo, H. T., IPBES secretariat, Bonn, Germany, DOI:10.5281/zenodo.4147317.

ISWA. (2020). Waste Management During the COVID-19 Pandemic. Rotterdam: ISWA.

JHU. COVID-19 Map [Internet]. Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. [citado 12 de abril de 2021]. Disponible en: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>

- Jiménez Martínez, Nancy Merary (2015) La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México: entre la intención y la realidad. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*. No. 17, marzo 2015, pp. 29-56
- Jiménez, N. (2015). La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México: entre la intención y la realidad. *Letras Verdes*, (17), 29-56.
- Jiménez, N. (4 de junio de 2020). La gestión de los residuos sólidos urbanos en tiempos del covid-19. Notas de coyuntura del crim No. 27, México, crimunam, 6 pp
- Jiménez, N. (4 de junio de 2020). La gestión de los residuos sólidos urbanos en tiempos del covid-19. Notas de coyuntura del crim No. 27, México, crimunam, p. 6
- Kalantary, R. R., Jamshidi, A., Mofrad, M. M. G., Jafari, A. J., Heidari, N., Fallahizadeh, S., Hesami Arani, M., & Torkashvand, J. (2021). Effect of COVID-19 pandemic on medical waste management: a case study. *Journal of Environmental Health Science & Engineering*, 1–6. <https://doi.org/10.1007/s40201-021-00650-9>
- Kola L, Kohrt BA, Hanlon C, Naslund JA, Sikander S, Balaji M, Benjet C, Cheung EYL, Eaton J, Gonsalves P, Hailemariam M, Luitel NP, Machado DB, Misganaw E, Omigbodun O, Roberts T, Salisbury TT, Shidhaye R, Sunkel C, Ugo V, van Rensburg AJ, Gureje O, Pathare S, Saxena S, Thornicroft G, Patel V. COVID-19 mental health impact and responses in low-income and middle-income countries: reimagining global mental health.
- Lámbarri Vlichis, F., Rivas Tovar, L., Trujillo Flores, M., & Martínez Sepúlveda, J. (2015). La Gestión de los residuos sólidos en México. En J. Martínez Sepúlveda, & R. Bielsa, *Residuos en Hispanoamérica de lo ambiental a lo social* (pág. 157). Bogotá: Universidad EAN
- Lancet Psychiatry. 2021 Feb 24:S2215-0366(21)00025-0. doi: 10.1016/S2215-0366(21)00025-0. Epub ahead of print. Erratum in: Lancet Psychiatry. 2021 Mar 8, PMID: 33639109.
- LGPGIR (2003). (05 de abril de 2021). “Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos”. Obtenido de Cámara de Diputados. Publicación Oficial, texto completo de libre acceso.: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lpgir/LGPGIR_orig_08oct03.pdf
- Lara, Carlos (martes 14 de abril de 2020) Lanzan guía de manejo de residuos sólidos para evitar contagios de Covid-19. Obtenido de El sol de San Luis:

<https://www.elsoldesanluis.com.mx/mexico/sociedad/lanzan-guia-de-manejo-de-residuos-solidos-para-evitar-contagios-de-covid-19-5098431.html>

Ley Orgánica del Municipio Libre de San Luis Potosí (2007). Cámara de Diputados. Congreso del Estado de San Luis Potosí

Lim, Y., Ng, Y., Tam, J., & Liu, D. (2016). Human Coronaviruses: A Review of Virus–Host Interactions. *Diseases*, 4(4), 26. <https://doi.org/10.3390/diseases4030026>

Liu, P., Chen, W., & Chen, J.-P. (2019). Viral Metagenomics Revealed Sendai Virus and Coronavirus Infection of Malayan Pangolins (*Manis javanica*). *Viruses*, 11(11), 979. <https://doi.org/10.3390/v11110979>

López-Feldman, Alejandro, & Chávez, Carlos, & Vélez, María Alejandra, & Bejarano, Hernán, & B. Chimeli, Ariaster, & Féres, José, & Robalino, Juan, & Salcedo, Rodrigo, & Viteri, César (2020). COVID-19: impactos en el medio ambiente y en el cumplimiento de los ODS en América Latina. *Desarrollo y Sociedad*, (86), 104-132, ISSN: 0120-3584. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169164492006>

Manual General de Organización del Ayuntamiento de San Luis Potosí elaborado (2010). Ayuntamiento de San Luis Potosí. <http://www.sanluis.gob.mx/transparencia/Art.%2019%20fracc%20IV/Manual149%20de%20Organizacion%20del%20Municipio%20de%20San%20Luis%20Potosi.pdf>

Manupati, V. K., Ramkumar, M., Baba, V., & Agarwal, A. (2021). Selection of the best healthcare waste disposal techniques during and post COVID-19 pandemic era. *Journal of Cleaner Production*, 281, N.PAG. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125175>

Marín, Sergio (viernes 8 de mayo de 2020) Ante Covid-19, capital de SLP, dota de chalecos, guantes y gorras a pepenadores. Obtenido de El universal: <https://sanluis.eluniversal.com.mx/metropoli/08-05-2020/ante-covid-19-capital-de-slp-dota-de-chalecos-guantes-y-gorras-pepenadores>

Mekonnen, B., Solomon, N., & Wondimu, W. (2021). Healthcare Waste Status and Handling Practices during COVID-19 Pandemic in Tepi General Hospital, Ethiopia. *Journal of Environmental & Public Health*, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2021/6614565>

Mendenhall E. The COVID-19 syndemic is not global: context matters. *Lancet*. 2020 Nov 28;396(10264):1731. doi: 10.1016/S0140-6736(20)32218-2. Epub 2020 Oct 22. PMID: 33256917; PMCID: PMC7581415.

Mendoza Vergara, Wendy N. (2020) Ecobotellas, an ecological strategy for the disposal of single use plastic waste generated by the health emergency of covid-19, Tesis de Especialización en planeación ambiental y manejo de recursos naturales, Universidad Militar Nueva Granada, Colombia.

Moore, Jason (2016) El fin de la naturaleza barata: o cómo aprendí a dejar de preocuparme por “el” medioambiente y amar la crisis del capitalismo Relaciones Internacionales Número 33 • octubre 2016 - Enero 2017 Grupo de Estudios de Relaciones Internacionales (GERI) – UAM

Morales C. (2020). México se encuentra en una situación “extremadamente compleja” por la pandemia de COVID-19. Noticias OPS. Disponible en: https://www.paho.org/mex/index.php?option=com_content&view=article&id=1544:mexico-se-encuentra-en-una-situacion-extremadamente-compleja-por-la-pandemia-de-covid-19-dice-ops&Itemid=499

Noriega Bravo, V., del Carmen Pría Barros, M., Corral Martín, A., Esther Álvarez Lauzarique, M., & Bonet Gorbea, M. (2020). La infección asintomática por el SARS-CoV-2: evidencias para un estudio poblacional en Cuba. Revista Cubana de Salud Pública, 46(2707), 16. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v46s1/1561-3127-rcsp-46-s1-e2707.pdf>

Nzeadibe, T. C., & Ejike-Alieji, A. U. P. (2020). Solid waste management during Covid-19 pandemic: policy gaps and prospects for inclusive waste governance in Nigeria. Local Environment, 25(7), 527–535. <https://doi.org/10.1080/13549839.2020.1782357>

OIT. (2014). El empleo informal en México: situación actual, políticas y desafíos. Organización Internacional del Trabajo. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_245619.pdf

OIT. (2020, 8 octubre). México y la crisis de la COVID-19 en el mundo del trabajo: respuestas y desafíos. Organización Internacional del Trabajo. https://www.ilo.org/mexico/publicaciones/WCMS_757364/lang--es/index.htm

Olaguez-Torres, Eugenia, Espino-Román, Piero, Acosta-Pérez, Karel, & Méndez-Barceló, Alberto. (2019). Plan de Acción a Partir de la Percepción en Estudiantes de la Universidad Politécnica de Sinaloa ante el Reciclaje de Residuos Sólidos y la Educación Ambiental.

Formación universitaria, 12(3), 3-14. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062019000300003>

Olivo Juana. 2020. Genera S. L. P. casi 900 toneladas diarias de basura. Periódico el sol de San Luis. Disponible en: <https://www.elsoldesanluis.com.mx/local/genera-slp-casi-900-toneladas-diarias-de-basura-5428027.html>

Olvera Casillas, Verónica; Meraz Cabrera, Rosa Laura; Moreno Suárez, Fernando (2015) Aplicación del modelo información-motivación comportamiento (IMB) para el diseño de una campaña publicitaria que incentive la separación de los residuos sólidos urbanos valorizables en el Distrito Federal, México. Ponencia en el VI Congreso Interamericano de Residuos sólidos de la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, El Salvador.

OMS (2020). La COVID-19 afecta significativamente a los servicios de salud relacionados con las enfermedades no transmisibles. Comunicado de prensa. 1 de junio de 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/detail/01-06-2020-covid-19-significantly-impacts-health-services-for-noncommunicable-diseases>.

OMT (2020). El impacto de la COVID-19 en el turismo mundial queda patente en los datos de la OMT sobre el coste de la parálisis. <https://www.unwto.org/es/news/el-impacto-de-la-covid-19-en-el-turismo-mundial-quedan-patente-en-los-datos-de-la-omt-sobre-el-coste-de-la-paralisis>

OMT. (2021). Barómetro | OMT. Organización Mundial del Turismo. <https://www.unwto.org/es/taxonomy/term/347>

ONU 2015 Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015. Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible Recuperado de https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=S

ONU 2020 El uso exagerado del plástico durante la pandemia de COVID-19 afecta a los más vulnerables. Recuperado de <https://news.un.org/es/story/2021/03/1490302>

ONU 2020 La marea de plástico causada por el COVID-19 también es un peligro para la economía y la naturaleza. Recuperado de <https://news.un.org/es/story/2020/07/1478011>

OPS/OMS. (2020, diciembre 15). Coronavirus. Recuperado el 17 de marzo de 2021, de Organización Panamericana de la Salud website: <https://www.paho.org/es/temas/coronavirus>

- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2020) La marea de plástico causada por el COVID-19 también es un peligro para la economía y la naturaleza. Recuperado de: <https://news.un.org/es/story/2020/07/1478011>
- Otero, D. y Gache, F. L. (2006). Evoluciones dinámicas en el diagrama FODA. Visión de futuro, 6(2), 27-40.
- Pamplona, D. (2020). Panorama de la generación y manejo de residuos sólidos y médicos durante la emergencia sanitaria por COVID-19. 1, 70–79.
- Pantoja, S. (2 de abril de 2020). La cdmx urge separar la basura para proteger a trabajadores de limpia. Proceso Portal de Noticias. <https://www.proceso.com.mx/624169/cdmx-separar-basura-covid-19>.
- Paredes-Chi, Arely Anahy y Benavides-Lahnstein, Ana Ilse (2018) Cogniciones sobre educación ambiental de docentes en escuelas rurales y urbanas de México. Jandiekua, Revista Mexicana de Educación Ambiental. Noviembre de 2018. Año 4. Número 6, pp. 26-35.
- Patrício S., Ana L.; Pratab, Joana C.; Walkerc, Tony R.; Duarteb, Armando C.; Ouyangd, Wei; Barcelòe, Damià; Rocha-Santos, Teresa (2021). Increased plastic pollution due to COVID-19 pandemic: Challenges and recommendations. Chemical Engineering Journal 405 (2021) 126683.
- Paulo Flores. (2020). La problemática del consumo de plásticos durante la pandemia de la COVID-19. South Sustainability, 1(2), e016–e016. <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/southsustainability/article/view/733>
- Pérez, José Isabel Juan; Ramírez Dávila, José francisco; Monroy Gaytán, José francisco y Campos Alanís, Juan (2006). Ambiente, sociedad, cultura y educación ambiental en el Estado de México. Revista Iberoamericana de Educación, No. 40/4.
- Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021. (2016). Gestión Integral de residuos. Secretaría General de Gobierno.
- PNUMA (2020) Trabajar con el medio ambiente para proteger a las personas. Respuesta del PNUMA a la COVID-19. Recuperado de https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/32218/UNEPCOVID_SP.pdf?sequence=15
- PNUMA (2020) Trabajar con el medio ambiente para proteger a las personas. Respuesta del PNUMA a la COVID-19. Recuperado de:

https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/32218/UNEPCOVID_SP.pdf?sequence=15

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). 2016. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Artículo 1, pp. 1.

Ramírez, Sonia. (2010). Análisis normativo del manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial en la zona metropolitana del Municipio de San Luis Potosí. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales. Tesis de maestría.

Red Ambiental. (2015). Los potosinos avalan recolección de basura | Red Ambiental. <https://www.redambiental.com/los-potosinos-avalan-recoleccion-de-basura/>

Redacción Global Media (miércoles 25 marzo, 2020). Aumenta 90 toneladas de basura doméstica a diario durante contingencia. Obtenido de: <https://www.globalmedia.mx/articles/Aumenta-90-toneladas-de-basura-dom%C3%A9stica-a-diario-durante-contingencia>

Retos Directivos (2015, 30 de marzo). ¿Por qué debes utilizar el análisis DAFO? En El blog de retos para ser directivo. Consultado el 23 de mayo de 2021. <https://retosdirectivos.eae.es/>

Rojo-Nieto, Elisa y Montoto, Tania. Basuras marinas, plásticos y microplásticos: orígenes, impactos y consecuencias de una amenaza global. España: Ecologistas en Acción.

Salgado-López, Juana Amalia (2012). Residuos sólidos: percepción y factores que facilitan su separación en el hogar. El caso de estudio de dos unidades habitacionales de Tlalpan. Revista Quivera, Universidad Autónoma del Estado de México, Año 14, 2012-2, julio-diciembre, pp. 91-112.

Saltigeral-Simental, P., & León-Lara, X. (2020). Virus SARS-CoV-2 ¿Qué se sabe al momento? Acta Pediatr Méx, 41, S3–S7. Recuperado de www.actapediatrica.org.mx

Salvaraji, L., Jeffree, M. S., Avoi, R., Atil, A., Akhir, H. M., Shamsudin, S. B. B., & Lukman, K. A. (2020). Exposure risk assessment of the municipal waste collection activities during COVID-19 pandemic. Journal of Public Health Research, 9(4), 484–489. <https://doi.org/10.4081/jphr.2020.1994>

San Luis Potosí. (07 de abril de 2021). Obtenido de <https://sanluis.gob.mx/aumenta-generacion-de-desechos-por-emergencia-sanitaria/>

- Sarkodie, S. A., & Owusu, P. A. (2020). Impact of COVID-19 pandemic on waste management. Environment, Development and Sustainability, June. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00956-y>
- Sarkodie, S. A., & Owusu, P. A. (2020). Impact of COVID-19 pandemic on waste management. Environment, Development and Sustainability, June. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00956-y>
- Sarli, R. R., González, S. I., & Ayres, N. (2015). Análisis FODA: una herramienta necesaria. Revista de la Facultad de Odontología, 9(1), p. 17-20. <https://bdigital.uncu.edu.ar/app/navegador/?idobjeto=7320>
- Schmelkes, S. (2020). La educación superior ante la pandemia de la Covid-19: el caso de México. Universidades, 71(86), 73–87. <https://doi.org/10.36888/udual.universidades.2020.86.407>
- Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental SEGAM (2015). Programa Institucional de la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental 2021. Consultado 1 Abr 2021. Disponible en: <https://slp.gob.mx/finanzas/Documentos%20compartidos/programas-institucionales/SEGAM.pdf>
- Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental SEGAM. (2020) Gobierno de SLP promueve gestión integral de residuos. Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental. Disponible en: Punto Único - San Luis Potosí Gobierno de SLP promueve gestión integral de residuos
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT (2012). Normatividad aplicable al tema de residuos. Consultado el 8 Abr 2021. Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/normatividad-aplicable-al-tema-de-residuos#:~:text=NMX%2DAA%2D019%2D1985,Peso%20volum%C3%A9trico%20%E2%80%9Cin%20situ%E2%80%9D.&text=NMX%2DAA%2D025%2D1984,de%20azufre%20en%20desechos%20s%C3%B3lidos>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT (2020). Cartilla de Mejores Prácticas para la Prevención del COVID-19 en el Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos. Consultado 4 Abr 2021. Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/cartilla-para-mejores-practicas-para-la-prevencion-del-covid-19-en-el-manejo-de-residuos-solidos-urbanos?state=published>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT (2020). Cartilla de Mejores Prácticas para la Prevención del COVID-19 en el Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT (2020). Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos. Ciudad de México.

Secretaría del Medio Ambiente (1 de abril de 2020). Separar correctamente los residuos evita la propagación de covid-19. Secretaría del Medio Ambiente. <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/separar-correctamente-los-residuos-evita-la-propagacion-de-covid-19>

SEMARNAT. (2020). Cartilla de Mejores Prácticas para la Prevención del COVID-19 en el Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

SEMARNAT. 2020. Cartilla de Mejores Prácticas para la Prevención del COVID-19 en el Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU). México. Primera edición. Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/cartilla-para-mejores-practicas-para-la-prevencion-del-covid-19-en-el-manejo-de-residuos-solidos-urbanos?state=published>

Singer M, Bulled N, Ostrach B, Mendenhall E. (2017). Syndemic and human health: implications for prevention and intervention. *The Lancet*; 389(10072), pp.941-950. DOI:[http://doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)30003-X](http://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)30003-X).

Singer M, Bulled N, Ostrach B. (2013) Syndemic and the biosocial conception of health. *Annals of Anthropological Practice* 36.2, pp. 205–211. ISSN: 2153-957X. American Anthropological Association. DOI:[10.1111/napa.12000](https://doi.org/10.1111/napa.12000)

Talavera, H., & Frank, J. (2020). La Educación En Tiempos De Pandemia: Los Desafíos De La Escuela Del Siglo Xxi. Revista Arbitrada Del Centro De Investigación Y Estudios Gerenciales, 176–187. [http://www.grupocieg.org/archivos_revista/Ed.44\(176-187\)HurtadoTavalera_articulo_id650.pdf](http://www.grupocieg.org/archivos_revista/Ed.44(176-187)HurtadoTavalera_articulo_id650.pdf)

Toledo, Víctor (2013), El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica, *Relaciones* 136, pp. 41-71

Töpfer, K. (2012). Converting urban organic waste to energy. A study of the biogas potential in San Luis Potosí, México. Tesis de maestría. UASLP.

- UNCCD (2017). Perspectiva Global de la Tierra. In Platz der Vereinten Nationen 1(Vol.1).
https://www.unccd.int/sites/default/files/documents/201709/GLO_Full_Report_low_res_Spanish.pdf
- United Nations Environment Programme UNEP (2020). Emissions Gap Report 2020 - Executive summary. Nairobi.
- United Nations Environment Programme UNEP. (2020). Waste Management During the COVID-19 Pandemic From Response to Recovery. In International Solid Waste Association (Issue April).
www.un.org/Depts/Cartographic/english/htmain.htm%0Ahttps://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001_COVID/ISWA_Waste_Management_During_COVID-19.pdf
- Vasavilbaso, Alfonso Chávez. (s/f). El manejo de residuos en México. 10/04/2021, Sitio web:
http://www.ceja.org.mx/IMG/PyGA_Art_Ing_Alfonso_Chavez.pdf
- Vázquez, Israel (sábado 23 de enero de 2021). Ayuntamiento invita a respetar horarios de recolección de basura. Obtenido de:
<https://www.elsoldesanluis.com.mx/local/ayuntamiento-invita-a-respetar-horarios-de-recoleccion-de-basura-6277468.html>
- Velázquez Adriana, Trejo Alejandra y Tobón Jesús. 2020. Cultura de reciclaje en México: La educación ambiental. Publicación semestral. Boletín Científico INVESTIGIUM de la Escuela Superior de Tizayuca, Vol. 6, No.11. pp 24-32.
- Wamsler, C. (2000). El Sector Informal en la separación del material recicitable de los residuos sólidos municipales en el Estado de México. Gobierno del Estado de México: Secretaría de Ecología.
- World Health Organisation. (2020=). Water, sanitation, hygiene and waste management for the COVID1-9 virus. World Health Organisation, March, 19.
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001191.7>
- Xiao, K., Zhai, J., Feng, Y., Zhou, N., Zhang, X., Zou, J. J., ... Shen, Y. (2020, febrero 20). Isolation and characterization of 2019-nCoV-like coronavirus from malayan pangolins. bioRxiv, p. 2020.02.17.951335. <https://doi.org/10.1101/2020.02.17.951335>
- You, S., Sonne, C., & Ok, Y. S. (2020). COVID-19's unsustainable waste management. Science, 368(6498), 1438. <https://doi.org/10.1126/science.abc7778>

Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B., Song, J., ... Tan, W. (2020). A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *New England Journal of Medicine*, 382(8), 727–733.

Anexos

Anexo 1. Análisis FODA sobre la gestión de los residuos sólidos COVID-19 en el municipio de San Luis Potosí, tomando como referencia la Cartilla emitida por la SEMARNAT 2020

FODA sobre la gestión de los residuos sólidos COVID-19 en el municipio de San Luis Potosí, tomando como referencia la Cartilla emitida por la SEMARNAT 2020	
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none">1 Se identifica a los RSU como un foco importante de transmisión del contagio por COVID-19 y se busca comunicar a la comunidad al respecto.2 Se establecen lineamientos para dotar a los trabajadores de RSU del equipo de protección personal, así como el procedimiento para su uso correcto.3 Se especifica como preparar la solución Anti-COVID-19 de manera correcta, así como su uso para el manejo de RSU "normales" y residuos COVID-19.4 Se siguen medidas preventivas de cómo disponer los RSU en el hogar para la entrega al servicio de recolección de residuos hasta su destino final.5 Existe una empresa dedicada exclusivamente al manejo de residuos (Red ambiental).	<ol style="list-style-type: none">1 Desarrollo de estrategias de educación ambiental y diseño sustentable dirigidas a la población sobre la segregación, gestión y minimización de RSU a nivel comercial y doméstico.2 Disposición por parte de diversos actores sociales relevantes en el proceso de gestión de RSU y de la población en general para atender las indicaciones que contribuyen a disminuir la propagación del contagio de COVID-19.3 Divulgación de información relevante de forma creativa y llamativa con recomendaciones de la Cartilla para que la información pueda ser comprendida con mayor facilidad y pueda llegar a más personas.4 Colaboración con otros agentes para la repartición de funciones y especialización en la recolección de determinados tipos de residuos.5 Adecuaciones a Leyes y Normas para fortalecer las medidas que contribuyen a

	<p>disminuir la propagación del contagio por COVID-19 en el manejo de RSU.</p> <p>6 Desarrollo de estrategias y guías para la reducción de la propagación del COVID-19 a través del manejo adecuado de los RSU dirigidas a otros escenarios clave como las escuelas.</p> <p>7 Incluir el consumo responsable de los plásticos.</p>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<p>1 La Cartilla se creó con referentes internacionales de países europeos y EE. UU. cuya gestión y manejo de residuos difieren a las de México, por lo que algunas prácticas recomendadas no se ajustan a la realidad del país, particularmente en términos de infraestructura y disponibilidad de recursos.</p> <p>2 Separación de RSU-COVID-19 que propone la Cartilla no es efectiva debido a que no existe una cultura de separación de RSU y existe desinformación sobre el tema entre la población.</p> <p>3 Recolección inadecuada de residuos COVID-19 (se mezcla con residuos normales).</p> <p>4 No integra estrategias para la transición hacia una gestión de RSU sostenible que habilite otros modelos de negocios, como economía circular, verde o azul.</p> <p>5 No hay supervisión ni penalizaciones, a pesar de ser de observancia obligatoria para los gobiernos federal, estatal y municipal, así como para la población en general.</p> <p>6 Falta de un sistema de recolección especial para residuos COVID (Como lo marca la cartilla).</p> <p>7 No se cuentan con incineradores acreditados para la fundición de los</p>	<p>1 Se promueve el uso de solución anti-COVID-19 (cloro o etanol) sin considerar los efectos adversos de su uso excesivo para el ambiente y la salud.</p> <p>2 Se fomenta el incremento de plásticos de un solo uso como guantes de látex para manipular residuos COVID-19, así como el uso de desechables en sitios públicos, lo cual tiene grandes repercusiones para el ambiente.</p> <p>3 Sugerir el manejo adecuado de los residuos COVID-19 no es suficiente. Falta una Norma técnica estatal que establezca las especificaciones técnicas y criterios para asegurar el manejo adecuado de los residuos COVID-19.</p> <p>4 Existe poca disposición de los hogares para acatar la recomendación de conservar en el hogar los residuos COVID-19 por más de 5 días, por ser fuente de olores y vectores. Aunado a que la población no conoce el manejo adecuado de los RSU en las condiciones sanitarias actuales.</p> <p>5 En caso de un brote por COVID-19 en trabajadores de los RSU que obligue al aislamiento para evitar la propagación del contagio, no se cuenta con personal extra</p>

<p>residuos generados por COVID-19 y se desconoce la recomendación oficial de incinerar o confinar en una celda especial estos residuos.</p>	<p>que cubra al trabajador el tiempo necesario, y no se mencionan posibles alternativas en caso de que el personal no recolecte los residuos en las casas.</p> <p>6 El acceso a la cartilla por vía electrónica todavía es limitado, debido a la falta de acceso a servicios de internet, a dispositivos móviles y a servicios digitales.</p>
--	---

Anexo 2. Estrategias propuestas del análisis FODA

Soluciones al impacto ambiental de los RSU	Educación ambiental	Disposición final	Protección al trabajador
Convenios de colaboración	Ficha técnica	Leyes y normas para los RSU	Varios ejes

OPORTUNIDADES					
	Desarrollo de estrategias de educación ambiental y diseño sustentable dirigidas a la población sobre la segregación, gestión y minimización de RSU a nivel comercial y doméstico.	Disposición por parte de diversos actores sociales relevantes en el proceso de gestión de RSU y de la población en general para atender las indicaciones que contribuyen a disminuir la propagación del contagio de COVID-19.	Divulgación de información relevante de forma creativa y llamativa con recomendaciones de la Cartilla para que la información pueda ser comprendida con mayor facilidad y pueda llegar a más personas.	Colaboración con otros agentes para la repartición de funciones y especialización en la recolección de determinados tipos de residuos.	Adecuaciones a Leyes y Normas para fortalecer las medidas que contribuyen a disminuir la propagación del contagio por COVID-19 en el manejo de RSU.
FORTALEZAS					
Se identifica a los RSU como un foco importante de transmisión del contagio por COVID-19 y se busca comunicar a la comunidad al respecto	Incluir en los niveles de educación primaria, secundaria y superior, la materia de educación ambiental con la cual se garanticen procesos formativos en las prácticas de uso y aprovechamiento racional de los recursos naturales, incluyendo los que se encuentran en los residuos sólidos, enfatizando la importancia del manejo adecuado en la pandemia.		Difundir la información en medios de divulgación de redes sociales, televisión y radio áreas públicas y folletos impresos con información clara, llamativa y concisa.		Proponer leyes o adecuar la que hay en materia de residuos sólidos urbanos donde se incluya la correcta separación, EPP a los trabajadores, áreas de disposición de residuos.
Se establecen lineamientos para dotar a los trabajadores de RSU del equipo de protección personal, así como el					Establecer normativas para brindar EPP, manuales y PCR de uso correcto.

procedimiento para su uso correcto.					
Se especifica como preparar la solución Anti-COVID-19 de manera correcta, así como su uso para el manejo de RSU "normales" y residuos COVID-19.		Promover el uso adecuado de la solución Anti-COVID-19 en los residuos domésticos para disminuir la propagación de contagio en trabajadores de recolección de residuos urbanos.		Fomentar una cultura del uso correcto de la solución Anti-COVID-19 en todas las empresas encargadas en la recolección de residuos	Elaborar normativa y una ficha técnica para la Anti-COVID-19, que pueda servir para la eliminación de una gran cantidad de virus y bacterias.
Se siguen medidas preventivas de cómo disponer los RSU en el hogar para la entrega al servicio de recolección de residuos hasta su destino final.	Trabajo conjunto entre las entidades encargadas de la recolección de RSU con los pepenadores con el fin de realizar una recolección selectiva, en la cual se organicen rutas y horarios de recolección de residuos aprovechables, residuos COVID y residuos no aprovechables.		Crear contenido infográfico fácil de entender para la población en general y tratar de difundirlo a través de la página y redes ya sea del PMPCA o incluso de la UASLP.	Crear una sinergia entre los trabajadores de recolección de RSU con empresas de recolección de manejo especial (en este caso residuos COVID) por parte del ayuntamiento para su mejor disposición final.	Dejar de ser una sugerencia y sea una obligación social como ciudadanos cuando se presente una pandemia.
Existe una empresa dedicada exclusivamente al manejo de residuos (Red ambiental)				Colaborar con organizaciones de la Sociedad Civil y empresas de manejo de residuos y reciclaje para la repartición de funciones en la recolección de distintos tipos de residuos. Éstos deberán ser previamente separados por los ciudadanos para su recolección, disposición y aprovechamiento adecuado.	Monitoreo por parte de algún instituto de gobierno a Red Ambiental en el cumplimiento de las normas adicionales y modificaciones de las normas que se deberían implementar.

	OPORTUNIDADES				
	Desarrollo de estrategias de educación ambiental y diseño sustentable dirigidas a la población sobre la segregación, gestión y minimización de RSU a nivel comercial y doméstico.	Disposición por parte de diversos actores sociales relevantes en el proceso de gestión de RSU y de la población en general para atender las indicaciones que contribuyen a disminuir la propagación del contagio de COVID-19.	Divulgación de información relevante de forma creativa y llamativa con recomendaciones de la Cartilla para que la información pueda ser comprendida con mayor facilidad y pueda llegar a más personas	Colaboración con otros agentes para la repartición de funciones y especialización en la recolección de determinados tipos de residuos.	Adecuaciones a Leyes y Normas para fortalecer las medidas que contribuyen a disminuir la propagación del contagio por COVID-19 en el manejo de RSU.
DEBILIDADES			Actualizar en los libros de educación básica los temas relacionados a las pandemias y la separación de RSU en México de manera extensiva.		Acogerse a programas nacionales de gestión y manejo de residuos sólidos con el fin de que se definan los lineamientos a nivel local
Recolección inadecuada de residuos COVID-19 (se mezcla con residuos normales)		Recolecta de residuos COVID por la misma empresa recolectora, con una unidad especial para ello en días y horarios distintos a los asignados para la recolección de residuos domésticos.			

Separación de RSU-COVID-19 que propone la Cartilla no es efectiva debido a que no existe una cultura de separación de RSU y existe desinformación sobre el tema entre la población	Fomentar la separación selectiva en el hogar en contendores de distinto color, además de insistir en procesos educativos que promuevan hábitos de vida saludables, que permitan la vivencia en ambientes salubres.			Promover la cultura de la separación de residuos por medio de la participación de actores integrados como las asociaciones de vecinos en capacitaciones realizadas por colectivos, asociaciones, ONG's y la Dirección de Ecología	Elaborar una iniciativa de ley para la gestión de residuos sólidos en el municipio y solicitar asesoría para proponer sanciones administrativas y penales para quien incumpla con dicha ley.
No integra estrategias para la transición hacia una gestión de RSU sostenible que habilite otros modelos de negocios, como economía circular, verde o azul.	Fortalecer las campañas para la separación de residuos en los hogares y estimular la participación de empresas recicladoras para la recolecta de dichos residuos.			Integrar incentivos tributarios en diversos actores y en la comunidad en general que realice una separación selectiva adecuada de RSU aprovechables, no aprovechables y COVID, dispuestos en horarios y sitios destinados para cada tipo de residuo.	
No hay supervisión ni penalizaciones, a pesar de ser de observancia obligatoria para los gobiernos federal, estatal y municipal, así como para la población en general.				Incluir diversos actores, universidad, gobierno sector privado para la supervisión de la separación de los RSU	
Falta de un sistema de recolección especial para residuos COVID (Como lo marca la cartilla)					

No se cuentan con incineradores acreditados para la fundición de los residuos generados por COVID-19 y se desconoce la recomendación oficial de incinerar o confinar en una celda especial estos residuos					Designar el espacio para un basurero legal y además incineradores para la disposición de los residuos
---	--	--	--	--	---

	AMENAZAS				
	Se promueve el uso de solución anti-COVID-19 (cloro o etanol) sin considerar los efectos adversos de su uso excesivo para el ambiente y la salud.	Se fomenta el incremento de plásticos de un solo uso como guantes de látex para manipular residuos COVID-19, así como el uso de desechables en sitios públicos, lo cual tiene grandes repercusiones para el ambiente	Sugerir el manejo adecuado de los residuos COVID-19 no es suficiente. Falta una Norma técnica estatal que establezca las especificaciones técnicas y criterios para asegurar el manejo adecuado de los residuos COVID-19.	Existe poca disposición de los hogares para acatar la recomendación de conservar en el hogar los residuos COVID-19 por más de 5 días, por ser fuente de olores y vectores. Aunado a que la población no conoce el manejo adecuado de los RSU en las condiciones sanitarias actuales	En caso de un brote por COVID-19 en trabajadores de los RSU que obligue al aislamiento para evitar la propagación del contagio, no se cuenta con personal extra que cubra al trabajador el tiempo necesario, y no se mencionan posibles alternativas en caso de que el personal no recoleste los residuos en las casas.
FORTALEZAS					
Se identifica a los RSU como un foco importante de transmisión del contagio por COVID-19 y se busca comunicar a la	Promover el uso de empaques y mascarillas reutilizables.				Difundir información puntual de la cartilla por otros medios de comunicación, como radio, televisión y medios impresos.

comunidad al respecto					
Se establecen lineamientos para dotar a los trabajadores de RSU del equipo de protección personal, así como el procedimiento para su uso correcto.				Crear campañas de concientización ciudadana en donde se visibilice la problemática de los trabajadores de recolección de RSU y su vínculo con la importancia de la separación de residuos desde el hogar.	Establecer medidas estrictas en cuanto al uso correcto de productos de protección personal para trabajadores de RSU a fin de salvaguardar su salud.
Se especifica como preparar la solución Anti-COVID-19 de manera correcta, así como su uso para el manejo de RSU "normales" y residuos COVID-19.	Implementar otras alternativas de desinfección ecológicas y menos agresivas para la salud humana y del medio ambiente.				
Se siguen medidas preventivas de cómo disponer los RSU en el hogar para la entrega al servicio de recolección de residuos hasta su destino final.		Fortalecer el uso y disposición adecuado de los residuos plásticos generados por los habitantes (desinfección con solución COVID-19).	Establecer las especificaciones técnicas y criterios que faciliten el manejo adecuado de los RSU en el hogar y aquellos que correspondan a residuos COVID-19.	Crear reglamentos en base a una iniciativa de ley para la gestión de residuos sólidos en la que se contemple la separación obligatoria de residuos por parte de la ciudadanía.	

Existe una empresa dedicada exclusivamente al manejo de residuos (Red ambiental).	Personal capacitado para el uso exclusivo de la solución anti-COVID-19.	La creación de los incineradores especiales, Red ambiental podría llevar los residuos COVID-19.		Red ambiental puede crear normativas para especificar si la basura no está separada de la manera correcta, habrá consecuencias.	Se debe contar con un personal de apoyo esporádico de parte de Red Ambiental que esté preparado para brotes en los trabajadores de los RSU.
---	---	---	--	---	---

AMENAZAS					
	Se promueve el uso de solución anti-COVID-19 (cloro o etanol) sin considerar los efectos adversos de su uso excesivo para el ambiente y la salud.	Se fomenta el incremento de plásticos de un solo uso como guantes de látex para manipular residuos COVID-19, así como el uso de desechables en sitios públicos, lo cual tiene grandes repercusiones para el ambiente.	Sugerir el manejo adecuado de los residuos COVID-19 no es suficiente. Falta una Norma técnica estatal que establezca las especificaciones técnicas y criterios para asegurar el manejo adecuado de los residuos COVID-19.	Existe poca disposición de los hogares para acatar la recomendación de conservar en el hogar los residuos COVID-19 por más de 5 días, por ser fuente de olores y vectores. Aunado a que la población no conoce el manejo adecuado de los RSU en las condiciones sanitarias actuales.	En caso de un brote por COVID-19 en trabajadores de los RSU que obligue al aislamiento para evitar la propagación del contagio, no se cuenta con personal extra que cubra al trabajador el tiempo necesario, y no se mencionan posibles alternativas en caso de que el personal no recolecte los residuos en las casas.
DEBILIDADES					

<p>La Cartilla se creó con referentes internacionales de países europeos y EE. UU. cuya gestión y manejo de residuos difieren a las de México, por lo que algunas prácticas recomendadas no se ajustan a la realidad del país, particularmente en términos de infraestructura y disponibilidad de recursos.</p>		<p>Actualizar la cartilla donde se fomente el buen uso de plásticos y además se podría proponer una legislación. Una legislación mexicana que tenga objetivos que el país tenga la capacidad de cumplir.</p>	<p>Establecer normativas que fortalezcan la contextualización de la problemática para la ejecución de estrategias preventivas y operativas de manejo de RSU y de Residuos COVID-19</p>		<p>Tener estrategias de trabajo para los recolectores de RSU.</p>
<p>Separación de RSU-COVID-19 que propone la Cartilla no es efectiva debido a que no existe una cultura de separación de RSU y existe desinformación sobre el tema entre la población.</p>				<p>Campañas de sensibilización hacia la población en general del peligro que enfrentan los trabajadores de Recolección sino se separan correctamente los residuos COVID.</p>	
<p>Recolección inadecuada de residuos COVID-19 (se mezcla con residuos normales)</p>		<p>Mejorar el sistema de educación ambiental en México en temas de disminución en la generación de residuos.</p>	<p>Crear una ley para la separación correcta de residuos, que obligue la separación de los RSU.</p>		

No integra estrategias para la transición hacia una gestión de RSU sostenible que habilite otros modelos de negocios, como economía circular, verde o azul.						
No hay supervisión ni penalizaciones, a pesar de ser de observancia obligatoria para los gobiernos federal, estatal y municipal, así como para la población en general.			Implantar penalizaciones tanto al sector público, privado y a la población en general en caso de no acatar las disposiciones de la norma.			
Falta de un sistema de recolección especial para residuos COVID (Como lo marca la cartilla).						
No se cuentan con incineradores acreditados para la fundición de los residuos generados por COVID-19 y se desconoce la recomendación oficial de incinerar o confinar en una celda especial estos residuos.			Identificar los tratamientos que se harán en residuos COVID y de qué manera se gestionará su disposición final. Si es por medio de procesos de incineración, cómo se dispone los residuos resultantes o en defecto, determinar si es posible implementar un tratamiento que fomente su reutilización.			

Anexo 3. Infografía Tema 1

Separación de Residuos COVID-19 en nuestros hogares

¿Qué es un residuo COVID-19 en mi hogar?

Todo residuo generado (cubrebocas, guantes, recipientes desechables, comida, etc.) por algún miembro enfermo de COVID-19 en el hogar.



Residuo COVID-19

01 ¿Prepara tu solución desinfectante!

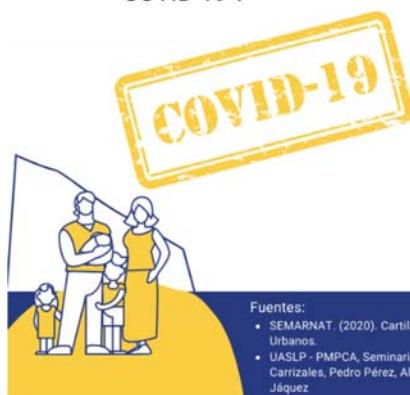


En 1 litro de agua agrega 4 cucharaditas de **cloro** doméstico.

Mezcla y utiliza un atomizador para una mejor aplicación.

03 ¿Cómo entregar mis residuos COVID-19 al recolector de basura?

Etiqueta la bolsa con la palabra "COVID-19".



02 ¿Qué hago con mis residuos COVID-19?

Protejamos a los trabajadores de recolección de basura

- Recuerda cortar tu cubrebocas antes de desechar,
- Rocía tus residuos, colócalos en bolsa y ciérrala bien,
- Evita comprimir la bolsa, rocíala y déjala reposar por 5 días,
- Aleja la bolsa de niños pequeños y mascotas.



04 ¿Por qué separar los residuos COVID-19?

Contribuyes a:

- **Disminuir** contagios y propagación del virus,
- Cuidarte a ti y **cuidar** de todos, ❤
- **Proteger** a los trabajadores de recolección de basura de **San Luis Potosí**.

Fuentes:

- SEMARNAT. (2020). Cartilla para Mejores Prácticas para la Prevención del COVID-19 en el Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.
- UASLP - PMPCA, Seminario Multidisciplinario 2021 - Equipo 4: Andrea Berrones, Lina Aguilar, Madigan Martínez, Omar Carrizales, Pedro Pérez, Alejandra Berumen, Berenice Sánchez, Claudia Paz, Melissa Reyes, Neftalí Méndez y Laura Jáquez

Anexo 4. Infografía Tema 2



¿Cómo cuidarme en tiempos COVID-19?

01 ¡Prepara tu solución desinfectante!

En 1 litro de agua agrega 4 cucharaditas de cloro doméstico. Mezcla y utiliza un atomizador para una mejor aplicación.



02 Antes de comenzar la recolección

Cada día revisa tu estado de salud: Los síntomas más comunes son tos, dolor de garganta, cabeza, muscular y en casos graves dificultad respiratoria.

Mide tu temperatura, si es mayor a 37.5°C y tienes alguno de los síntomas, quédate en casa y busca atención médica.



Reduce el contacto con otras personas y avisa con quienes has convivido para que tomen precauciones.



Si te sientes bien, usa tu cubrebocas, guantes de hule y lentes de protección todo el tiempo.



El cubrebocas cubre toda la nariz y boca.



Si el equipo es reutilizable se lava por separado y con la solución desinfectante.

Desinfecta el interior de la cabina de tu vehículo con la solución desinfectante.

03 Durante la recolección

- No toques tu cara.
- Estornuda usando tu antebrazo o pañuelo
- Frecuentemente lava y desinfecta (con gel) las manos



Si encuentras bolsas etiquetadas con COVID-19, rociar con solución desinfectante.



Y recógela siempre utilizando tus guantes, cubrebocas y lentes de protección

04 Al finalizar la recolección

- Al llegar a tu casa, lava tu ropa y cubreboca (si es de tela), desinfecta tus guantes y lentes de protección.
- En caso de cubrebocas desechable, corta y trátilo como residuo COVID-19.
- Cuídate a ti y a tu familia.



¿Tienes dudas?



Llama a la SEMARNAT
(55) 56 28 06 00



Busca: Cartilla para Mejores Prácticas para la Prevención del COVID-19 en el Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.

<https://www.gob.mx>

Fuentes:
SEMARNAT. (2020). Cartilla para Mejores Prácticas para la Prevención del COVID-19 en el Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.
UASLP - PMPCA, Seminario Multidisciplinario 2021 - Equipo 4: Andrea Berrones, Lina Aguilar, Madigan Martínez, Omar Carrizales, Pedro Pérez, Alejandra Berumen, Berenice Sánchez, Claudia Paz, Melissa Reyes, Neftali Méndez y Laura Jáquez.

Gestión de residuos sólidos plásticos en escenarios post SARS-CoV2: Medidas de respuesta y adaptación ante una pandemia

Profesor responsable

Dr. Valente Vázquez Solís

Estudiantes:

Brenda Leticia Calzada Cabrera

Carolina Orta Salazar

Cristóbal Augusto López Toruño

Cynthia Judith Carranza Ojeda

Elber José Sandoval Herazo

Irma Gabriela Narváez Juarez

José Adalberto Grijalva López

José María Carrillo Ameneyro

Jorge Luis Centeno Herrera

Pedro de Jesús Osiris Rivas Eguia

Sergio Armando Cruz Briano

San Luis Potosí, San Luis Potosí a
01 de julio del 2021

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	4
II. ANTECEDENTES	5
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
IV. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	7
V. JUSTIFICACIÓN	7
VI. HIPÓTESIS	7
VII. OBJETIVOS	8
7.1. Objetivo general	8
7.2. Objetivos específicos	8
VIII. MARCO REFERENCIAL	8
8.1. Diagnóstico general de las realidades en los estados de México	8
8.1.1. Contextualización por estado	9
8.1.2. Gestión de residuos sólidos por estado	9
8.2. Gestión de residuos sólidos plásticos	11
8.2.1. Actores involucrados	11
8.2.2. Experiencias y estrategias internacionales	13
IX. METODOLOGÍA	14
X. RESULTADOS	16
10.1. Resultados de la encuesta	18
10.1.1. Sector doméstico	18
10.1.2. Sector comercial o industrial	20
10.1.3. Sector salud	22
10.2. Normativa	22
10.2.1. Propuestas para el sector doméstico según la encuesta	23
10.2.2. Propuestas para el sector comercial e industrial según la encuesta	24
10.2.3. Propuestas para el sector salud según la encuesta	24
10.3. Propuestas de mejoras en la gestión de RSP	24
10.4. Propuestas de proyectos de investigación y/o ajustes de líneas de investigación PMPCA	27
10.4.1. Área de Evaluación Ambiental	27
10.4.2. Área de Gestión Ambiental	28
10.4.3. Área de Prevención y Control	28
10.4.4. Área de Recursos Naturales Renovables	28
10.4.5. Área de Salud Ambiental Integral	29
XI. CONCLUSIONES	29
XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
XIII. ANEXOS	35
13.1. Resultados de la encuesta	35
13.2. Normativas nacionales sobre manejo de RSP y experiencias internacionales	37
13.3. Infografías generadas	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actores y marco normativo vigente que regula la disposición de residuos sólidos plásticos en México.....	12
Tabla 2. Normativas sobre manejo de RSP y propuestas de mejora identificadas... ..	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Aumento de generación de envases plásticos ocasionados por SARS-CoV2.	6
Figura 2. Clasificación de residuos en la actual LGEEPA aplicable a todo México..	10
Figura 3. Esquema de la metodología adoptada para realizar el trabajo investigativo.	15
Figura 4. Temas desarrollados en cada encuesta por sector.....	15
Figura 5. Manejo de RSU y RME esperado para 2032 en el estado de SLP.	16
Figura 6. Estructura organizacional del manejo de residuos sólidos en municipios del estado de SLP.....	17
Figura 7. Universo de aplicación de las encuestas.	18
Figura 8. Normativa mexicana en relación a RSP y posibles estrategias de mejora.	23
Figura 9. Resultados de la encuesta, correspondientes al sector doméstico.....	35
Figura 10. Resultados de la encuesta para el sector comercial/industrial.	36
Figura 11. Resultados de la encuesta, correspondientes al sector sanitario.....	36
Figura 12. Infografía dirigida al sector doméstico.....	40
Figura 13. Infografía dirigida al sector comercial e industrial.	40
Figura 14. Infografía dirigida al sector sanitario.....	41

I. INTRODUCCIÓN

El virus SARS CoV-2 ha generado una situación de pandemia, que ha provocado un incremento en la cantidad de residuos en México y el mundo, dentro de estos residuos, se incluyen los ya clasificados en la Normas Oficiales Mexicanas y los desechos de uso personal para la protección contra el virus, para los cuales, de momento no existe gestión alguna, para su clasificación y disposición final.

En la actual pandemia, se ha incrementado el uso de residuos no reutilizables y desconocimiento de la disposición de estos. Algunas instituciones como hospitales y centros de salud, por dar algunos ejemplos, tienen una mayor gestión, para el manejo y control de estos, pero en la mayoría de los hogares se desconocen los procesos para la disposición final de estos desechos.

En el presente trabajo, se buscó destacar la importancia de realizar ciertas modificaciones a las normativas oficiales y reglamentos estatales, ya que, al no estar actualizados, no contemplan la situación actual por la que se está viviendo. Se necesitan protocolos para la correcta gestión de los residuos sólidos plásticos (RSP), generados por SARS-CoV2 (COVID-19), tanto de manejo especial, como sólidos urbanos y biológicamente infecciosos, ya que estos representan un gran riesgo tanto en el ámbito ambiental como en el de la salud.

Para ello se llevó a cabo una revisión bibliográfica de las etapas del manejo de RSP asociados al SARS-CoV2 en el estado de San Luis Potosí y actores involucrados; así como de estrategias e instrumentos, legislación, recursos y resultados a nivel nacional e internacional de su implementación. También se realizó una encuesta sobre RSP a 109 persona, abarcando los sectores doméstico, comercial/industrial y salud, para conocer sobre el aumento diario/mensual de RSP durante la pandemia y su impacto en el ambiente. Con la información recopilada y analizada se elaboraron infografías propositivas y alusivas a cada sector estudiado.

Se destaca para el sector doméstico que, entre los resultados obtenidos en la encuesta, (81 respuestas), 60 personas cuentan con servicio de recolección de residuos; así mismo 58 personas del total encuestado, desconoce si existe alguna ley para el manejo de residuos plásticos. 66 personas evitan usar plásticos de un solo uso. En el sector comercial solo se registraron 17 respuestas, 9 manejan una estrategia de manejo de residuos plásticos, pero solo 4 monitorea el uso de estos. En el sector salud de las 11 personas encuestadas, 10 aseguran que los residuos plásticos aumentaron desde el inicio de la pandemia y solo 2 tienen contenedores para separar PET.

II. ANTECEDENTES

La pandemia de SARS-CoV2 ha tenido diversos efectos, sobre la salud humana y ambiental, desencadenadas por las medidas adoptadas con el objetivo de controlar la expansión de la pandemia SARS-CoV2. Como son el aumento en la generación de residuos, la inestabilidad económica y la disminución en la contaminación por residuos plásticos en sitios turísticos, un ejemplo claro de esto son las playas.

Dentro de los estudios que se han realizado sobre este tema emergente, podemos destacar el aumento desmedido en la generación de residuos de empaques plástico de un solo uso a nivel general, como resultado de las compras en línea; que son principalmente equipos de protección personal (EPP) como las mascarillas (Vanapalli *et al.*, 2021). Por lo cual, se requiere de la gestión ambiental, para la intervención de los diversos actores (Estado, empresarios, sociedad civil, y especialistas) y poder resolver adecuadamente el conflicto ambiental generado por las actividades del hombre (Darío, 2006). Además, en cuenta a la parte constitucional, en el año 2018, 127 países ya estaban implementando medidas legislativas dirigidas a productos plásticos de un solo uso y para el año 2019, 91 países ya tenían algún tipo de prohibición o restricción sobre la fabricación, importación y distribución de los plásticos de un solo uso. Asimismo, para hacer cumplir las regulaciones se adoptó la aplicación de impuestos ambientales especiales, tarifas o cargos por eliminación de desechos y medidas de responsabilidad ampliada del productor (Silva *et al.*, 2020).

Por otra parte, la generación de residuos durante la pandemia tuvo un aumento en la generación de envases plásticos de alimentos en las entregas a domicilio, un mayor uso de EPP desechable (principalmente de plástico) para disminuir el riesgo de transmisión y mayor cantidad de residuos de envases de medicamentos por una mayor atención médica en los hospitales o en el hogar (Vanapalli *et al.*, 2021) (Fig.1). Por lo cual, el SARS-CoV2 trajo consigo un alarmante crecimiento de residuos plásticos no gestionados (en particular, artículos de un solo uso). Por año, la producción, reciclaje e incineración de artículos de plástico emiten en promedio de 400 millones de toneladas de CO₂. Lo que significa que, de continuar estos índices, la contaminación del ambiente con plásticos incrementaría 12.000 millones de toneladas para el 2050 (Grodzińska-Jurczak *et al.*, 2020).



Figura 1. Aumento de generación de envases plásticos ocasionados por SARS-CoV2.

Es importante recordar que debido a lo altamente contagioso del SARS-CoV2 y la continua situación de desigualdad y gravedad del mundo, el uso de mascarillas se ha convertido en parte cotidiana de nuestras vidas, por lo que su correcto uso y disposición final es un tema de salud importante (Tan, et al., 2020). No obstante, también se han generado efectos positivos con la pandemia de SARS-CoV2, por ejemplo, la reducción de afluencias a playas ha traído consigo la disminución de la contaminación por plásticos y otros tipos de basura en estas zonas, a pesar del aumento del uso de plásticos y otros tipos de basuras durante la pandemia. Lo cual abre una posibilidad de realizar una reincorporación a actividades como el turismo, la producción y la pesca, de una forma más sustentables (Ormaza-González & Castro-Rodas, 2020).

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La pandemia del SARS-CoV2 está provocando grandes impactos ambientales, no solo en México, sino en el mundo entero. El temor asociado a contagiarse por SARS-CoV2 ha provocado que el uso de plásticos de un solo uso, desinfectantes y productos químicos relacionados vaya en aumento. La situación se agrava aún más si a esto se añade que empresas de reciclaje y cerca de 100,000 puntos de recogida de plástico cesaron actividades por motivos de salud, seguridad y problemas económicos. Aunado a esto, la poca legislación referente a la disposición final de residuos compromete aún más la salud pública y ambiental.

IV. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Las preguntas de investigación formuladas en esta sección funcionan como guía para la elaboración de los objetivos y para dar una mejor estructura al trabajo:

- ¿Cómo se manejan los Residuos sólidos plásticos (RSP) regularmente y durante la pandemia en el estado de San Luis Potosí?
- ¿Cómo cambió la generación de RSP en el estado de SLP durante la pandemia?
- ¿Qué tan efectivas han sido las estrategias actuales para la gestión de los RSP en el estado de SLP durante la pandemia?
- ¿Qué se propone para mejorar en la gestión de RSP en el estado de SLP en un futuro post SARS- CoV2?

V. JUSTIFICACIÓN

La pandemia por SARS-CoV2 ha evidenciado la deficiente gestión de residuos en México y el mundo, que va desde falta de productos más amigables con el medio ambiente, mejora en la infraestructura y falta de sistemas de recolección de residuos plásticos biológicos e infecciosos, así como concientización de la población para adoptar medidas más eficientes que disminuyan las afectaciones generadas por la pandemia, que repercuten en la salud pública y en la integridad del ambiente, por lo que se considera importante identificar e integrar a los actores implicados en el desarrollo y aplicación de las normas correspondientes.

VI. HIPÓTESIS

La estrategia actual de gestión de RSP, asociada al SARS-CoV2 en el estado de San Luis Potosí, es insuficiente y poco efectiva debido a la novedad de esta situación nueva y los problemas estructurales relacionados con su gestión (infraestructura para tratar los RSP insuficientes, hábitos de consumo de plásticos de la población, pocas alternativas al plástico, entre otros). Esto no permite lograr una buena apropiación por parte de la sociedad y los principales actores involucrados en su correcto manejo y disposición.

VII. OBJETIVOS

En esta sección se mencionarán los objetivos generales y los objetivos específicos, los cuales son clave para el cumplimiento del objetivo general.

7.1. Objetivo general

Proponer mejoras a la gestión actual de Residuos Sólidos Plásticos (RSP) en el estado de San Luis Potosí, con base en un análisis de las estrategias y la legislación actuales.

7.2. Objetivos específicos

- Identificar las etapas del manejo de RSP asociados al SARS-CoV2 y actores/responsables involucrados en el estado de San Luis Potosí.
- Definir el aumento diario/mensual de RSP durante la pandemia SARS-CoV2 y su impacto en el ambiente respecto al estado de San Luis Potosí.
- Identificar las estrategias e instrumentos actuales, legislación, recursos proporcionados y sus resultados para la gestión de RSP asociados a la pandemia SARS-CoV2 en el estado de San Luis Potosí.

VIII. MARCO REFERENCIAL

El COVID-19 es una enfermedad respiratoria muy contagiosa causada por el virus SARS-COV-2, que se originó a finales del 2019 pero no fue hasta el 2020 que llegó oficialmente a México, tal pandemia generó caos en la sociedad, lo que provocó compras de pánico, gente hospitalizada y tiempo de cuarentena. La inesperada y rápida introducción de dicha enfermedad evidenció la mala gestión de residuos, así como normativas desactualizadas en el país y en el mundo, por lo que se hablará de ello en las siguientes secciones.

8.1. Diagnóstico general de las realidades en los estados de México

Jiménez (2020) resume la problemática del ajuste en el manejo de los residuos producto de la pandemia de SARS-CoV2, específicamente aquellos generados por una persona contagiada no hospitalizada y los producidos en el domicilio y espacios públicos de forma cotidiana. El principio precautorio de evitar la propagación del virus que pueda afectar a los recolectores de residuos ha obligado a disminuir la frecuencia de la recolección y hacerla de forma más “eficiente” en teoría, cancelando la separación en la fuente, recolectando exclusivamente lo no

valorizable para enviarlo directamente a una disposición final segura, suspendiendo las actividades de recuperación de residuos para su valorización y aprovechamiento así como la señalización de los residuos de pacientes contagiados para darles un manejo independiente al resto.

Estas disposiciones se implementan con mayor facilidad o dificultad según la robustez del sistema de gestión de residuos local, así como del contexto socioeconómico, político y cultural específico. Es por ello, que se desea realizar un breve diagnóstico de las realidades en los Estados de México, comparándolos con el Estado de San Luis Potosí, para comprender cómo estas realidades influyen en la gestión de residuos a nivel local (intentando aproximar esta investigación a los residuos plásticos generados a raíz del SARS-CoV2).

8.1.1. Contextualización por estado

Gracias al último censo de población y vivienda, sabemos que México cuenta con 126 014 024 habitantes. De los cuales 64 540 634 son mujeres (51.2%) y 61 473 390 (48.8%) son hombres. La población creció 13.7 millones respecto al 2010, lo que refleja un crecimiento promedio anual de 1.2%, lo que nos posiciona como el 11° lugar en población mundial. Los menores de 15 años representan el 25.3%, de 15 a 65 representan el 66.5% y mayores de 65 el 8.2%, siendo 29 años la edad promedio a nivel nacional.

El 6.1% de la población habla alguna lengua indígena, la tasa de analfabetismo es de 4.7%, por lo que el otro 95.3% sabe leer y escribir. Económicamente 37 891 231 personas no son económicamente activas y de estas el 43.9% se dedica al hogar. Desde el 1° brote del SARS-CoV2 en diciembre del 2019 en Wuhan China, los casos no han cesado y México ha registrado 2.45 millones de casos confirmados, 1.95 millones de recuperados y 230 000 muertes, siendo el Estado de México, Ciudad de México, Guanajuato y Nuevo León los estados de la república con más casos confirmados. Por otro lado, los estados con menor número de contagios son Colima, Campeche y Chiapas.

8.1.2. Gestión de residuos sólidos por estado

En la actualidad poco más de 20 estados de toda la república mexicana han modificado sus leyes en materia de manejo de residuos: algunos, como Baja California Sur, Chihuahua, Ciudad de México entre otros, han puesto como premisa la estricta prohibición del uso de polímeros de alta, media y baja densidad de un solo uso, poniendo más atención en las bolsas de un solo uso.

En 1980 el gobierno mexicano publicó la Ley General de Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente, la cual enuncia conceptos como impacto ambiental, mejoramiento, residuos (Fig.2), entre otros y buscaba atender la recuperación y restablecimiento de las condiciones óptimas para un medio ambiente limpio.



Figura 2. Clasificación de residuos en la actual LGEEPA aplicable a todo México.

En el 2003 a partir de la publicación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, México contó con una legislación previsora, apoyada por planes de manejo, que estableció el ciclo que debían seguir los distintos RSU, entre ellos los plásticos. Tres años más tarde (2006) se logra instrumentar, con la participación del sector privado y el gobierno, un plan de manejo colaborativo dirigido a la reutilización de los envases plásticos, hecho que convirtió a México en líder de América en el acopio y reciclaje de PET. La unidad económica más representativa que se sumó a dicho cambio fue Asociación Civil Ecología y Compromiso Empresarial (ECOCE) (Castillejos, 2019).

En San Luis Potosí el 1 de octubre de 2018 se implementó un marco regulatorio de Ley Ambiental Del Estado De San Luis Potosí y artículo 104 que establece como medida la prohibición de bolsas plásticas desechables para traslado de mercancía, ya sea de manera gratuita o a la venta. Además, se prohibió proporcionar popotes plásticos con una fecha de implementación máxima 1 año.

8.2. Gestión de residuos sólidos plásticos

De acuerdo con la SEMARNAT (2019) las plantas de separación de plásticos recuperan en promedio 47.621 toneladas de plásticos y 85.528 toneladas de PET al día. Los centros de acopio reciben cerca de 3940 kg de plásticos al día.

Según INEGI (2017) la recolección de residuos no se lleva a cabo en 10% de los municipios a nivel nacional, teniendo una cobertura total de 83.9%, lo cual varía dependiendo de la población, en aquellos municipios con menos de 10 mil habitantes, la cobertura es del 60% y los que tienen más de 100 mil habitantes superan la media nacional, por lo que el 16.1% de los residuos no se recolectan.

De los 2458 municipios de México, solo 178 (7.24%) presentan programas de gestión de residuos, Oaxaca posee 570 municipios y solo el 2% tiene este tipo de programas.

El 72% de la recolección de residuos sólidos plásticos se realiza a mano, en las aceras o casa por casa, el 3% aplica recolección por contenedores y el 25% utiliza una recolección mixta.

Un problema que se presenta para la gestión de estos residuos es la hiperconcentración de infraestructura de aprovechamiento para recuperar el valor económico de los residuos mediante la recuperación de materiales, teniendo un total de 47 plantas, de las cuales el 40% se ubican en la Zona Metropolitana del Valle de México.

De los 2203 sitios de disposición final, 877 se ubican en municipios con poblaciones menores a 10 000 habitantes y 228 en aquellos con más de 100 000. En estos sitios se acopia un promedio de 86352.7 toneladas de residuos al día producidos en 1722 municipios, a excepción de Ciudad de México que no cuenta con estos sitios (SEMARNAT, 2019).

8.2.1. Actores involucrados

El problema del mal manejo, disposición y tratamiento de los residuos sólidos plásticos es complejo, debido a la gran cantidad de actores involucrados, iniciando por la sociedad, que es el primer filtro para lograr un manejo adecuado de estos desechos.

Dado que la mayor parte de la sociedad desconoce la clasificación de residuos y no separa sus desechos con fines de reciclaje, los otros actores subsecuentes en la cadena de este proceso tampoco resuelven este problema inicial y resulta en una acumulación desordenada de residuos, siendo que a nivel nacional existen normativas y leyes que regulan y especifica el tipo de disposición para cada residuo, sin embargo no hay autoridades suficientes que vigilen el cumplimiento de dicha normativa (Tabla 1).

Tabla 1. Actores y marco normativo vigente que regula la disposición de residuos sólidos plásticos en México.

Nivel	Actores	Marco normativo
Federal	<ul style="list-style-type: none"> • Secretaría de medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT). • Secretaría de Salud. • Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología Aplicada a Residuos Sólidos, A.C • Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) 	<p>2015.-Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos (LGPGR).</p> <p>2015.-Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).</p> <p>2013.-Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)</p>
Estatatal	<ul style="list-style-type: none"> • Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental (SEGAM). 	<p>2017.- Ley Ambiental del estado de San Luis Potosí.</p> <p>2012.-Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial de San Luis Potosí.</p>
Municipal	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Ecología y Aseo Público Municipal • Coordinación de Aseo Público • Servicios y unidades recolectoras de limpia. 	<p>2016.- Reglamento de Ecología para el municipio de San Luis Potosí.</p> <p>2017.- Reglamento de aseo público para el municipio de San Luis Potosí. (H. Ayuntamiento SLP 2016b, 2017).</p>
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Usuarios, Juntas de vecinos • Empresas 	Reglamentos de colonos. Reglamentos de manejo de residuos.

8.2.2. Experiencias y estrategias internacionales

En el caso de la India, uno de los principales desafíos para los formuladores de políticas, la industria y los ambientalistas en India es el creciente problema de los residuos de envases de plástico. En febrero de 2011 el Gobierno de la India emitió las Reglas de residuos plásticos, donde se autorizaron las Juntas Estatales de Control de la Contaminación para hacer cumplir las disposiciones relacionadas con la autorización, fabricación, reciclaje y eliminación de plástico. En el 2016 se volvieron a emitir nuevas reglas de gestión de residuos plásticos, que especificaban las condiciones que debían cumplir los fabricantes, importadores, distribuidores, vendedores y usuarios de bolsas de plástico, láminas y material de embalaje, aplicando multas a quien no cumpliera lo requisitado. Las reglas implementadas en 2016 causaron confusión y llevaron a una implementación ineficaz.

Para el 2019 la industria de alimentos y bebidas comenzó a trabajar hacia un sector de alimentos sin plástico. En el 2020 el Gobierno de la India elaboró un Marco Unificado para la Responsabilidad Extendida de los productores, la cual estableció directamente la responsabilidad principal de recolectar y reciclar residuos plásticos en las entidades productoras.

Por otra parte, Bangladesh se conoce por su contaminación de residuos plásticos, generando un total de 87000 toneladas de residuos plásticos al año en etapa prepandemia. En el primer mes de bloqueo de SARS CoV-2 se generaron 14500 toneladas de residuos plásticos. Con operaciones de larga data en Bangladesh con respecto al sector de la contaminación plástica, la organización realizó encuestas masivas a las partes interesadas de más de 570 personas para recopilar estas estimaciones aproximadas. Los desechos se caracterizan como artículos de desecho de PPE y SUP pandémicos: mascarilla quirúrgica, guantes, bolsas de polietileno (PE) y guantes de mano y contenedores de desinfectante de manos (ESDO, 2020).

Utilizando los datos pragmáticos del total de piezas utilizadas en un mes por artículo de desecho (números por mes), se obtuvieron las piezas totales de cada artículo desecharadas por día (números por día) y se realizaron cálculos adicionales para encontrar el peso de cada elemento de desecho desecharado por día (toneladas día-1), luego durante 183 días (6 meses), 365 días (12 meses) y 548 días (18 meses) del período pandémico esperado.

IX. METODOLOGÍA

La metodología implementada se resume en la Figura 3 (aunque más adelante se detalla respecto a la aplicación de la encuesta). Primeramente, se llevó a cabo una revisión bibliográfica general sobre la temática del SARS-CoV2 y sus impactos en el ambiente y las personas, encontrándose más información generada en el área de gestión de RSP. A partir de este tema más específico se formuló el planteamiento del problema, posibles preguntas de investigación, hipótesis y objetivos de investigación asociados a las mismas. Estos posteriormente se fueron adaptando con base en la información disponible y los obstáculos presentados durante la investigación. Una vez formulados el objetivo general y los específicos, se propusieron posibles productos que se generarían de la investigación.

Ahora bien, para cumplir con los objetivos específicos 1 y 3, se llevó a cabo una exhaustiva revisión bibliográfica de las etapas del manejo de RSP asociados al SARS-CoV2 en el estado de San Luis Potosí y actores involucrados; así como de estrategias e instrumentos, legislación, recursos y resultados a nivel nacional e internacional de su implementación. En el caso del objetivo específico 2, también se realizó la búsqueda bibliográfica pero a falta de información específica, se realizó una encuesta sobre RSP a 109 persona, abarcando los sectores doméstico, comercial/industrial y salud, para generar información respecto al supuesto aumento diario/mensual de RSP durante la pandemia y su impacto en el ambiente. Con la información recopilada y analizada se elaboraron infografías propositivas y alusivas a cada sector estudiado.

En lo que respecta la encuesta, esta fungió como principal instrumento de recolección de datos para este estudio. La encuesta se adaptó del documento: *Perceptions on plastic waste: Insights, interventions and incentives to action from businesses and consumers in South-EastAsia*. (Sea circular, 2020) por ser un trabajo enfocado a el tipo de residuo sólido de este estudio.

La encuesta es de enfoque descriptivo, con área de interés de cultura y sociedad dirigida al público en general, cuyo propósito fue proporcionar información de carácter concluyente y calcular el aumento mensual de residuos sólidos plásticos en San Luis Potosí, identificar el grado de concientización del problema, identificar las acciones voluntarias con mayor potencial de desarrollo y proporcionar propuestas y oportunidades para mejorar la regulación vigente.

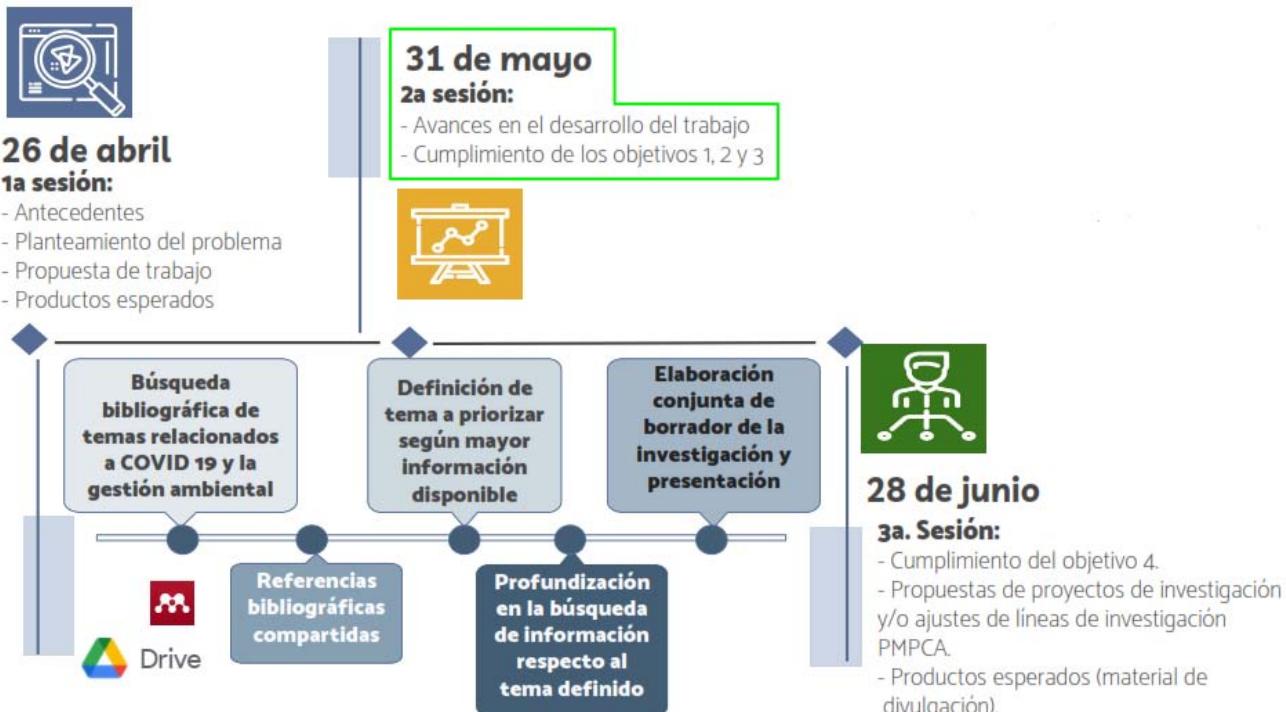


Figura 3. Esquema de la metodología adoptada para realizar el trabajo investigativo.

El levantamiento de información se llevó a cabo vía electrónica a partir de un dispositivo móvil o una computadora. Su estructura tuvo un número de 14 preguntas, diseñada para 3 sectores: doméstico, comercial/industrial y salud, y compuesta por distintas secciones (Figura 4):



Figura 4. Temas desarrollados en cada encuesta por sector.

Considerando los resultados se desarrollaron infografías de los temas que más se sugirieron faltaba información. Las propuestas o soluciones que pueden aminorar el problema de residuos plásticos y la información que se consideró pertinente difundir para dar inicio al tratamiento de este tipo de residuos.

X. RESULTADOS

10.1. Etapas del manejo de RSP y actores/responsables en el estado de San Luis Potosí

Las etapas del manejo de RSP y los actores involucrados en el mismo, a nivel estatal en San Luis Potosí, se encontraron en el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial de San Luis Potosí (PEPGIRSUUME SLP, 2009-2015), aunque no de forma vinculada. Por ello, es una información que no está disponible actualmente a nivel de actores por etapa de manejo de RSP. Por lo tanto, en este caso se presentan de forma separada y con algunos comentarios al respecto (Figuras 5 y 6):

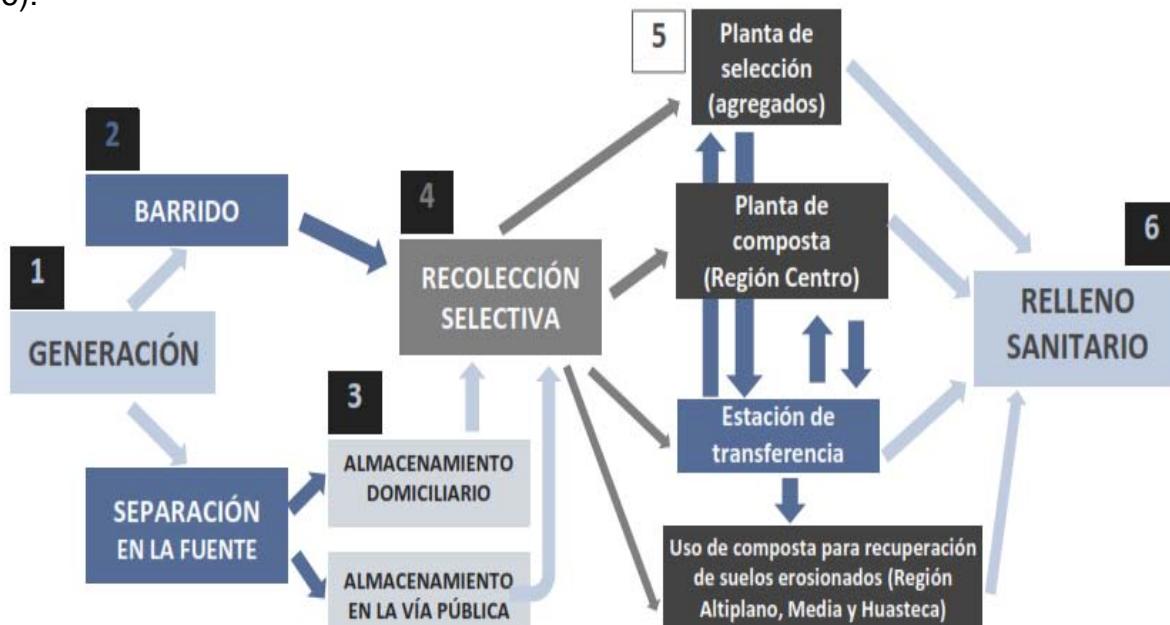


Figura 5. Manejo de RSU y RME esperado para 2032 en el estado de SLP.

Adaptado de: (PEPGIRSUUME SLP, 2009-2015).

La SEGAM (2021) destaca que, actualmente en el estado de San Luis Potosí, persiste la falta de cultura de separación y manejo de los residuos en el hogar y la industria, así como una carencia de suficientes sitios para tratamiento y disposición final, destacando la existencia de 7 rellenos sanitarios municipales y 2 intermunicipales.

INECC (2020), por su parte, señala que para el almacenamiento y disposición final de RPBI en México, solamente se cuenta con 17 empresas autorizadas para su tratamiento fuera del sitio y 6 empresas autorizadas para su tratamiento in situ. Ninguna de estas empresas se encuentra en el estado de San Luis Potosí.

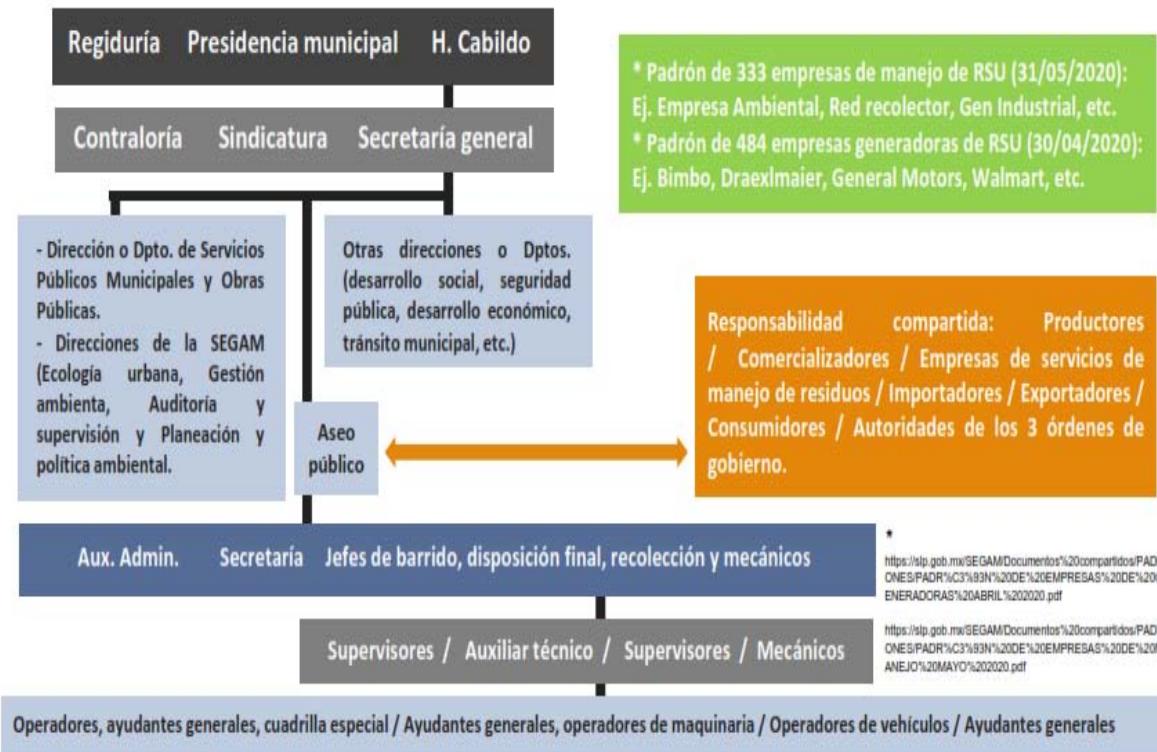


Figura 6. Estructura organizacional del manejo de residuos sólidos en municipios del estado de SLP.

Adaptado de: PEPGIRSUYME SLP (2009-2015).

En lo que respecta, la estructura organizacional del manejo de residuos sólidos en municipios del estado de San Luis Potosí, esta se centra a nivel institucional. De modo que en el esquema se agrega el principio de la responsabilidad compartida, especificada en el artículo 2 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de 2003.

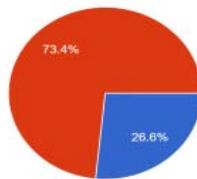
Y también SEGAM (2021), destaca a nivel institucional que, actualmente, sus direcciones a cargo de la supervisión del apropiado manejo de los RSU a nivel estatal son:

- Ecología urbana.
- Gestión ambiental.
- Auditoría y supervisión.
- Planeación y política ambiental.

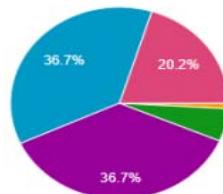
10.2. Resultados de la encuesta

Las encuestas se realizaron a todas las personas conocidas, sin ninguna limitante para la selección y su aplicación. Los cuales en términos generales se aplicaron de la siguiente forma (Figura 7):

- 109 respuestas en total
- 80 mujeres, 29 hombres.



- 40 Universidad, 40 Maestría, 22 Doctorado, 6 Preparatoria, 1 Secundaria.



- 81 sector doméstico, 17 sector industrial, 11 sector salud.

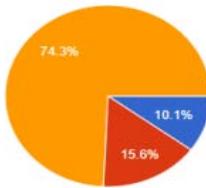


Figura 7. Universo de aplicación de las encuestas.

10.2.1. Sector doméstico

Se presentaron 81 respuestas en este sector. El 84% de los encuestados afirmó que, si tienen servicio de recolección de residuos domésticos, en su mayoría 3 veces por semana (43.2%), dos veces (14.8%) o una vez (14.8%) por semana. El 16% mencionó que no cuentan con ese servicio, esto es alarmante por la relación que esto tiene con los problemas de sanidad. En ninguna de estas respuestas se evidenció la separación de plásticos por parte de los servicios recolectores.

El consumo promedio semanal de plásticos de un solo uso se registró de la siguiente manera: en el caso de las botellas de plástico, únicamente el 6% no las usa, el 62% las utiliza de 1 a 3 veces, el 23% de 4 a 8 veces y el 9% los usa 8 veces en promedio. Para las bolsas de plástico, se registró que únicamente el 5% no utiliza ninguna a la semana, el 45% las utiliza de 1 a 3 veces, el 39% de 4 a 8 veces y el 11% las utiliza 8 veces. Por último, para el caso del uso de los cubrebocas, se registró que el 11% de los encuestados no usa cubrebocas desechables, el 61% los consume de 1 a 3 veces, el 22% de 4 a 8 veces, y el 6% los usa 8 veces en promedio.

Mientras, la percepción del consumo indica que el 40% de los encuestados piensa que el consumo de plásticos aumento en un 27% más que el año pasado, el 32% piensa que sigue igual y el 28% restante piensa que disminuyó. Por lo cual, se observa una confusión con relación al estado actual de los RSP y su incremento.

El 72% de los encuestados desconoce si existe alguna ley para el manejo de residuos plásticos, solo el 28% si mencionaron la Ley general y su reglamento para la prevención y el manejo integral de los residuos, así como la Ley ambiental del estado de San Luis Potosí.

Ante este desconocimiento, los encuestados sugirieron que los métodos más efectivos para difundir la problemática de los RSP son las redes sociales (84%), la televisión (59%) y acciones comunitarias (54%), sin embargo, también se votó por difusión por la radio (26%) y en educación escolar inicial (6%). Por lo cual, con base en estos resultados, la estrategia de difusión más acertada y que depende de la sociedad civil es la difusión de información a través de redes sociales e invitar a acciones colectivas, donde se fomenten las alternativas y técnicas para la correcta disposición, y separado de residuos reutilizables o reciclables, considerando que los principales problemas que se identificaron por parte de los encuestados fueron:

1. El impacto de la contaminación plástica en el medio ambiente (73%).
2. El desconocimiento de las 3 R (Reducir, reutilizar y reciclar) (52%).
3. La correcta separación de plásticos (51%).
4. Recolección de los plásticos (41).
5. Producción de plásticos (32%).
6. Eliminación de plásticos (31%).
7. Falta de consejos plásticos de 3R (26%).

El 88% de los encuestados consideran que las personas deberían estar más informadas solo los efectos de los plásticos sobre el ambiente, el 70% de los encuestados se manifiesta muy preocupada por el alcance de los problemas que atraen los RSP, el 62% sabe cómo separar correctamente sus residuos, y el 54 % entiende qué productos se pueden reciclar.

Por otro lado, el 75% de los encuestados concuerda con que los gobiernos no abordan activamente el problema de los desechos plásticos a través de políticas y regulaciones, el 74% considera que las empresas tampoco están preocupadas por los problemas que trae consigo la generación de residuos plásticos, y el 73% piensa que las empresas no están haciendo lo suficiente para abordar los problemas que los RSP generan. También se registró que el 41% de las personas encuestadas siempre separan sus residuos para su reciclaje, y el 38% persigue activamente los esfuerzos para abordar de manera correcta los desechos plásticos.

El 90% de los encuestados actualmente utiliza alternativas de plástico, bolsas o cubrebocas reutilizables en su día a día y evita los plásticos de un solo uso, el 88% reutiliza productos desechables, el 85% reduce su uso de desechables, compran únicamente lo que necesitan y utilizan cubrebocas reutilizables. Estos resultados pueden estar sesgados, dado que la convocatoria inicialmente se hizo a todos los integrantes del curso de este posgrado de ciencias ambientales y por ende la mayoría tiene una mayor conciencia ambiental.

Las principales acciones que los encuestados estarían dispuestos a realizar si hubiese las condiciones adecuadas para implementarse son:

1. Llevar los residuos plásticos reutilizables a instalaciones de reciclaje (64%)
2. Evitar la compra de productos con embalajes no reciclables (63%)
3. Desechar la basura en contenedores apropiados (51%)
4. Dejar de comprar en negocios que utilicen envases no reciclables (48%).

10.2.2. Sector comercial o industrial

Se presentaron 16 respuestas en este sector. La producción de residuos que predominan son el plástico (70%), seguido del papel (41%).

El consumo promedio semanal de kg de plásticos de un solo uso se registró de la siguiente manera: para el caso de las botellas de plástico, 50% de los encuestados no generan estos desechos en sus empresas, el 25% genera de 1 a 3 kg, el 12.5% genera de 4 a 8 kg y el otro 12.45% genera 8 kg. En el caso de las bolsas de plástico, el 31% no las utiliza en sus empresas, el 38% consume de 1 a 3 kg, el 12% consume de 4 a 8 kg y el 19% consume 8 kg. En cuanto al uso de cubrebocas desechables, el 50% de los encuestados no los utiliza en sus empresas, el 37% utiliza de 1 a 3 kg, el 12% utiliza de 4 a 8 kg y afortunadamente nadie de los encuestados genera 8 kg de estos residuos.

Por otro lado, el 67% manifestó que su percepción con respecto al consumo de plásticos de un solo uso ha incrementado hasta un 60% respecto al año anterior. El 20% percibe un consumo igual al de otros años y el 13% considera que hubo una disminución en el consumo de plásticos de un solo uso.

El 52% manifestó manejar alguna estrategia para el tratamiento y disminución de sus residuos, entre las que destacan:

- Reducir consumo de toallas desechables y reducir botellas plásticas.
- Reciclado y venta de PET, cartón, bolsa y plástico.
- Reducción del uso de empaques.

El 60% de los encuestados manifestó desconocer cuál es el problema principal por el cual el municipio no se encarga de un manejo adecuado de RSP, pero observan una ausencia de recolección eficiente en vía pública, una carencia de una estrategia de manejo adecuada y un aumento de la contaminación por la lenta degradación de este tipo de residuos. Solamente el 40% conoce de los principales problemas que enfrenta el municipio con respecto al manejo de RSP.

Un 50% menciono que su empresa estaba preocupada por el tema de los RSP y estaba realizando esfuerzos para abordar activamente el problema. Solamente un 25% monitorea activamente el uso de sus plásticos y percibe que los consumidores están preocupados por el problema de los RSP.

Sin embargo, un 75% coincide en los esfuerzos actuales del gobierno, la industria y la sociedad civil no son suficientes, ni siquiera los esfuerzos propios que ejecutan como empresas los son, y el 69% consideran que el gobierno de San Luis Potosí tampoco está abordando activamente los RSP a través de políticas y regulaciones. Ante este panorama, algunas empresas ya están implementando objetivos de reducción de plásticos de un solo uso (56% de los encuestados), campañas de educación para empleados (50%), objetivos de incrementar el uso de materiales alternativos y programas de intercambio de residuos con otras empresas (44%).

El 73% de los encuestados estarían dispuestos a realizar y fomentar en sus empresas las siguientes actividades:

1. Implementar etiquetas de reciclabilidad de productos.
2. Participar en programas informales de apoyo a los recicladores.
3. Participar en una plataforma de múltiples partes interesadas dedicada a los problemas de residuos plásticos.
4. Participar en programas con incentivos financieros para la reutilización/reciclaje (por ejemplo, depósitos de contenedores, descuentos por el uso de contenedores reutilizables, subsidio de plástico de bajo valor).
5. Participar en un programa de intercambio de residuos (por ejemplo, participar en plataformas operativas que vinculan y emparejan empresas para garantizar que los residuos de una empresa se puedan utilizar en otra empresa).
6. Participar en iniciativas de conversión de residuos en energía.
7. Proporcionar productos reutilizables (por ejemplo, los consumidores devuelven los productos y los vuelven a utilizar directamente después de la limpieza).
8. Participar en investigación y desarrollo relacionados con el reciclaje/reutilización.

10.2.3. Sector salud

En este sector se obtuvieron 11 respuestas. El 91% manifestó que el residuo que más se generó durante la pandemia fue el plástico con un incremento de hasta en un 60%, seguido del papel (64%) y los Residuos biológico-infecciosos (36%).

El 80% de los encuestados manifiesta que en sus empresas no llevan a cabo iniciativas relacionadas a los RSP, y solamente en el 20% se han implementado el uso de contenedores para la recolección de PET y en algunos casos hay cestos especiales para cubrebocas que se manejan como R.B.I., pero no hay estrategias para reducir el consumo de plásticos desechables para consumir sus alimentos.

Desafortunadamente ninguno de los encuestados conoce o identifica que su empresa de salud tenga algún objetivo a corto o mediano plazo relacionado al tratamiento de RSP. El 50% afirma que no los tienen y el 50% desconoce si su empresa tiene objetivos con respecto a ello.

Al igual que en los otros dos sectores, el 64% coincide en que el gobierno de San Luis Potosí no está abordando activamente el problema de los RSP a través de políticas y regulaciones eficientes. A la par que su propia empresa de salud tampoco está realizando esfuerzos suficientes para abordar el problema, tampoco está preocupada por los problemas que generan esta cantidad RSP y carece de un equipo o departamento que investigue el uso alternativo del plástico, o su adecuada disposición o al menos la reducción de su uso.

10.3. Normativa

Se proponen algunos ajustes a las normativas oficiales y reglamentos estatales para la correcta gestión de los residuos plásticos asociados al SARS-CoV2 (incluidos los sólidos urbanos, de manejo especial y los biológico-infecciosos), ya que representan un gran riesgo para el ambiente, como para la salud (Ver detalles en Anexos).

En el esquema de la Figura 8 se sintetizan, por un lado, de forma general las regulaciones consultadas en relación al manejo de RSP a nivel federal (con reglamentos y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos), estatal (con la Ley Ambiental del estado de San Luis Potosí) y como normativas NMX y NOM; por otro lado, se indican estrategias de mejora a las mismas, basadas en experiencias internacionales exitosas (detalladas más adelante) que pudieran adaptarse al contexto del estado de San Luis Potosí.



Figura 8. Normatividad mexicana en relación a RSP y posibles estrategias de mejora.

Cabe destacar que, en años recientes, se han realizado avances importantes en lo que respecta la regulación de los plásticos a nivel federal y estatal, sobre todo respecto a la prohibición de plásticos de 1 solo uso, de tiraderos a cielo abierto, la quema de plásticos y la política de “cero” residuos. No obstante, su aplicabilidad no es la adecuada y, tomando en cuenta que la problemática de los plásticos en el ambiente no surgido por la pandemia, esta solo empeora sus efectos en el ambiente y evidencia aún más esta falta de aplicabilidad de las leyes para evitar la generación de los plásticos y la falta de su aprovechamiento eficaz.

10.3.1. Propuestas para el sector doméstico según la encuesta

Según las encuestas las acciones más críticas que se propondrían al gobierno para aminorar el problema serían:

1. Invertir en la investigación y desarrollo de nuevos plásticos biodegradables y en las alternativas para el tratamiento de los actuales residuos plásticos.
2. Fomentar el uso de materiales que solo sean biodegradables o reciclables.
3. Se requiere obligar a los hogares a que separen sus desechos.
4. Facilitar el proceso de reciclado, implementando etiquetas que ayuden al consumidor a identificar qué es recicitable y a qué grupo pertenece.
5. Brindar información a los consumidores sobre cómo separar sus desechos y respaldar el reciclaje.
6. Multar a quienes desechan inadecuadamente los residuos plásticos.

10.3.2. Propuestas para el sector comercial e industrial según la encuesta

Según las encuestas un 70% opina que las acciones más críticas que se propondrían al gobierno desde este sector para aminorar el problema serían:

1. Establecer informes obligatorios sobre residuos comerciales (es decir, las empresas deben informar al gobierno de la cantidad de envases de plástico que utilizan).
2. Fomentar el compartir enfoques entre empresas para abordar los residuos (es decir, las empresas que han logrado mejorar con éxito la cantidad de residuos que producen pueden mostrar a otras empresas cómo hacerlo).
3. Mejorar los sistemas de recolección (por ejemplo, más contenedores de basura públicos y centros de reciclaje).

10.3.3. Propuestas para el sector salud según la encuesta

Según las encuestas el 72% de los participantes mencionaron que estas serían las principales propuestas de este sector hacia el gobierno para el mejoramiento de la normativa vigente.

1. Informes obligatorios en el sector salud (es decir, las empresas de servicio de salud deben informar al gobierno de la cantidad de envases de plástico que utilizan).
2. Estándares de contenido reciclado (es decir, las empresas deben garantizar una cierta cantidad de materiales reciclados en sus productos).
3. Especificaciones del producto (por ejemplo, productos que sean biodegradables o que tengan la capacidad de ser reciclados).
4. Separación obligatoria de los desechos de los consumidores (es decir, los servicios de salud deben separar sus desechos).

10.4. Propuestas de mejoras en la gestión de RSP

Uno de los principios de gestión de residuos sólidos plásticos en México es la responsabilidad compartida; este principio reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad. Por lo tanto, asume la responsabilidad en conjunto de los diferentes actores involucrados en una gestión participativa y coordinada; sin embargo, presenta fallas en su aplicación debido a vacíos normativos, falta de coordinación de los distintos actores y responsabilidades poco claras, que en su mayoría consisten en prohibiciones dirigidas a usuarios finales, dejando a los productores con compromisos voluntarios (Robayo, 2020).

Observando los resultados preliminares obtenidos en las encuestas, se puede observar que el sector doméstico y sector salud mostró un desconocimiento en el manejo de residuos plásticos y su tratamiento; sin embargo, concuerda que los gobiernos no abordan activamente el problema de los desechos plásticos a través de políticas y regulaciones, y que las empresas tampoco están preocupadas.

Actualmente diversos países han aumentados sus esfuerzos por implementar una serie de normativas sustentadas en la responsabilidad extendida del productor (REP), las cuales han mostrado resultados favorables, la REP está definida por la OCDE como: “una política ambiental en la cual la responsabilidad del productor por su producto es extendida hasta el momento del posconsumo en el final del ciclo de vida del producto”. Esta estrategia fue implementada en la actualidad por India, un país altamente heterogéneo (como México) debido a su alta diversidad socioeconómica y cultural, además de su complejidad demográfica. La implementación de la REP en India ha cobrado atención en el mundo debido a que su implementación ha evolucionado debido a la proactividad voluntaria de los actores involucrados para su aplicación y no a el cumplimiento de un compromiso internacional (no pertenece a la OCDE) (Pani & Pathak, 2021).

Considerando los resultados preliminares obtenidos en las encuestas, se puede observar que un 65% de los encuestados perteneciente al sector industrial o comercial muestran un comportamiento proactivo ante propuestas de gestión de RSP; sin embargo, un marco normativo basado en la REP establece directamente la responsabilidad del productor de colectar y reciclar los residuos sólidos plásticos. Por lo anterior, se sugieren los siguientes puntos enfatizados en el sector industrial o comercial dedicado a la producción y venta de plásticos:

- Diseño de sistemas de gestión de residuos sólidos plásticos en estrecha colaboración con secretarías locales relacionadas a la gestión del medio ambiente e instituciones de educación superior.
- Sistema basado en tarifas, donde los productores establezcan un fondo para cubrir la recolección, segregación, tratamiento y procesamiento de los desechos plásticos con base en la cantidad de plástico producido; asimismo, para actividades educativas y de comunicación relacionadas con la importancia de la gestión de residuos sólidos plásticos. Coordinación directa con las autoridades municipales encargadas de la recolección de los RSU.
- Cooperación con institutos dedicados a promover el avance en la investigación científica (CONACYT o COPOCYT) para establecer proyectos específicos que abonen en el tratamiento y procesamiento de RSP, así como planificar la capacidad necesaria, innovar nuevas soluciones tecnológicas y gestionar su implementación bajo las pautas de REP.

En contraste con el marco de responsabilidad compartida aplicado en México, la política de EPR considera que los productores de plástico son los principales responsables de gestión de residuos sólidos plásticos y, por lo tanto, convierte a los productores en los principales implementadores de la política; sin embargo, es necesaria una arquitectura regulatoria robusta que defina los límites de las responsabilidades de cada uno de los actores involucrados en el proceso de gestión (Diggle & Walker, 2020). Si bien la política de REP responsabiliza principalmente a los productores, deben fijarse algunas responsabilidades de las autoridades municipales encargadas de la recolección de los residuos sólidos urbanos, minoristas y vendedores ambulantes y el usuario final con el propósito de tener una mayor claridad sobre sus funciones.

El sector salud y el doméstico representan a los usuarios finales (generadores de residuos en forma institucional o individual). En las encuestas preliminares concuerdan en que las empresas productoras deben apostar por materiales reciclables y biodegradables, así como informar las especificaciones para su correcta disposición. No obstante, la participación de estos sectores es fundamental en la implementación del marco REP, por lo que se sugieren los siguientes puntos enfatizados al sector doméstico y salud:

- Minimizar la generación de residuos sólidos plásticos reduciendo el consumo y siguiendo los métodos de eliminación adecuados.
- Segregar los residuos sólidos plásticos en el punto correspondiente.
- Sumarse a las campañas de concienciación pública, enfocadas en la limpieza, recaudación de fondos para las actividades de gestión, etc., que puedan atraer la cobertura de medios impresos o digitales, con la finalidad de generar presión pública y crear un clima de cambio.

Por otro lado, en el Senado de la República (2020) mexicana, se han propuesto las siguientes soluciones ante esta problemática de gestión de RSP:

- “1. La responsabilidad extendida al productor.
2. La eliminación de plásticos de un solo uso a través de la homologación en todas las entidades federativas de las prohibiciones de productos y materiales que generen impactos negativos sobre el medio ambiente.
3. Eco etiquetados que informen a los consumidores sobre los impactos negativos en el ambiente que tienen los productos y la forma correcta de desecharlos.
4. El fortalecimiento del reciclaje a través de incentivos que permitan desarrollar esta actividad de manera social e integrada y no como una herramienta de engaño o confusión de sustentabilidad.

5. Prohibición de la incineración de envases, empaques y embalajes que puedan integrarse a cadenas de reciclaje reales, efectivas y eficientes.
6. La promoción de cambios de hábitos hacia una cultura de reducción de residuos desde el origen. Migración a esquemas de reusabilidad y retornabilidad.
7. Obligatoriedad de la separación de los residuos desde el origen para facilitar el reciclaje.
8. Brindar incentivos a la industria para que realice el cambio tecnológico hacia el uso de materiales durables, reusables y reciclables.
9. Reducción de generación de residuos desde el origen enfocado en cambio de hábitos (incluyendo dependencias de gobierno)".

Entre otras soluciones disponibles está la difusión más eficiente sobre la problemática que representa la generación de RSP y su agudización con el advenimiento de la pandemia. Por ello, se propusieron infografías para cada sector estudiado (doméstico, comercio/industria y sanitario; ver [Anexos](#)).

10.5. Propuestas de proyectos de investigación y/o ajustes de líneas de investigación PMPCA

De acuerdo a la justificación de las actuales líneas de investigación del posgrado (PMPCA, 2021) y la problemática observada, se sugieren los siguientes temas o líneas de investigación para su incorporación al posgrado:

10.5.1. Área de Evaluación Ambiental

La evaluación de rutas de dispersión, controles de movilidad-retención, estado de los conocimientos en el ambiente, y análisis de sus posibles vías de impacto, constituyen los objetivos de esta área. Las metodologías consisten en el estudio del comportamiento de los contaminantes en diversos ambientes: analizar procesos físicos, químicos y biológicos, fenómenos de transporte de masa, y la interrelación entre diferentes medios. Los datos obtenidos de este análisis permiten evaluar el impacto ambiental para establecer estrategias de prevención y remediación adecuadas (PMPCA, 2021).

Proyectos sugeridos:

1. Análisis de impactos y vías de dispersión de microplásticos al medio ambiente.
2. Aplicación de estrategias de remediación biológica con hongos como *Pestalotiopsis microspora*.

10.5.2. Área de Gestión Ambiental

La LGAC Gestión Ambiental, Territorio y Sustentabilidad, comprende el desarrollo multidisciplinario de conocimientos mediante diversas técnicas y su aplicación en la planeación y el ordenamiento del territorio con un enfoque sustentable. Siendo sus temas prioritarios: enfermedades emergentes y cambio climático, vulnerabilidad y resiliencia ante desastres y cambios ambientales en los sistemas socio-ecológicos (PMPCA, 2021).

Proyectos sugeridos:

1. Diseño de estrategias de gestión para la prevención y adaptación ante enfermedades emergentes derivadas de desequilibrios ambientales.

10.5.3. Área de Prevención y Control

Formación de recursos humanos de alto nivel, capaces de proporcionar alternativas de soluciones a problemas de contaminación de agua y suelo, métodos de disposición y valorización de residuos, y diseñar e implementar tecnologías ambientales basadas en procesos biológicos, fisicoquímicos y electroquímicos, desarrollo de nuevos materiales ambientales avanzados, así como el uso de fuentes alternas de energías y tecnologías para reducir los efectos de la contaminación ambiental (PMPCA, 2021).

Proyectos sugeridos:

1. Implementación de tecnología para el procesamiento, degradación y reutilización de residuos plásticos.
2. Identificación de sustancias neutralizadoras de virus SARS, biodegradables con el medio ambiente.

10.5.4. Área de Recursos Naturales Renovables

La LGAC aborda el conocimiento, aprovechamiento racional y conservación de los recursos naturales renovables. Esto incluye el conocimiento de la composición biótica, estructura y variación de poblaciones y comunidades ligada a factores ambientales y la perturbación natural y humana; evaluaciones experimentales en condiciones controladas, efectos del ambiente en la producción y reproducción del ganado, y cambios ecofisiológicos en plantas silvestres y cultivadas debidos al cambio climático; el análisis de las relaciones recíprocas entre humanos y la biota, a través de hechos, procesos, materiales recolectados, productos primarios y otras manifestaciones culturales; el análisis integral y comparativo de sistemas agrícolas y pecuarios, tradicionales y empresariales, que permite reconocer los factores que pueden estar limitando su estabilidad y productividad (PMPCA, 2021).

Proyectos sugeridos:

1. Diseño de materiales biodegradables de bajo impacto ambiental y alta productividad.

10.5.5. Área de Salud Ambiental Integral

Las comunidades vulnerables requieren de información y formación para mejorar su calidad de vida a partir de un mejor aprovechamiento de sus recursos naturales y la utilización del conocimiento y la tecnología para la solución de sus problemas más apremiantes entre los que destacan el consumo sustentable y responsable de los recursos naturales, la prevención y el cuidado de la salud, así como estrategias para asegurar el desarrollo sustentable a través de la participación comunitaria responsable (PMPCA, 2021).

Proyectos sugeridos:

1. Factores ambientales que influyen en la dispersión del SARS-CoV2 y su transmisión a otras especies.

XI. CONCLUSIONES

Dada la necesidad de llevar a cabo acciones concretas en la actualidad con respecto a la gestión de residuos sólidos en escenarios post SARS-COV2, fue necesaria e importante la modificación del título de esta investigación, acotando la temporalidad de la aplicación de las propuestas de mejora a la legislación, las cuales son aplicables ante cualquier episodio de una pandemia, iniciando de manera urgente a raíz de la problemática desencadenada por el SARS-COV2 en materia de generación de residuos sólidos plásticos.

Dentro de las expectativas de esta investigación se encontraban el poder recopilar información significativa con base en las preguntas de investigación iniciales, sin embargo, durante la búsqueda bibliográfica se notaron múltiples vacíos de información que limitaron la misma, obligando a adecuar los objetivos específicos planteados y el análisis de la información propuesto inicialmente. Se esperaba obtener información oficial a nivel estatal y resultó ser más difícil de lo esperado ya que no fue atendida la solicitud directa para recibir mayor información por lo que quedó parcialmente incompleta.

Las adecuaciones a los objetivos planteados consistieron en la modificación del alcance del objetivo general, ya que no solo se pretendía analizar la gestión actual de los RSP en el estado de San Luis Potosí, sino también generar propuestas de mejoras una vez analizadas las estrategias actuales.

En cuanto a los alcances logrados de los objetivos específicos, se destaca que para la meta de **identificar las etapas del manejo de RSP asociados al SARS-CoV2 y actores/responsables involucrados en el estado de San Luis Potosí**, fueron identificadas las etapas pero no se logró relacionar con los responsables de cada una. Con respecto a los actores, se identificó el organigrama general, sin profundizar en detalles como de empresas que recolectan RSU y las que generan mayor cantidad, tampoco ONGs o iniciativas que persigan la reducción de los RSU.

Hubo limitantes con respecto a **definir el aumento diario/mensual de RSP durante la pandemia SARS-CoV2 y su impacto en el ambiente respecto al estado de San Luis Potosí**, debido al poco tiempo para socializar la encuesta y la recopilación de datos, lo cual impidió el aumento del tamaño de la muestra, así como su aplicación de manera presencial por cuestiones de la pandemia. Por otro lado, para determinar la tasa de crecimiento y el impacto generado por los RSP durante la pandemia es necesario recopilar datos cuantitativos y cualitativos a partir de publicaciones de las secretarías correspondientes, ONGs activas, comunicados de prensa, discursos y entrevistas grabadas en video dadas por varios actores clave en diferentes eventos y foros públicos. Además, es necesario analizar los datos para que tengan un sentido contextual y adoptar una metodología que permita una reconstrucción sistemática del contexto, la intervención y el impacto de las múltiples partes interesadas. Con lo anterior se puede comprender las perspectivas y la participación de las partes interesadas relevantes al analizar las intervenciones, explicar la brecha entre el impacto real y los resultados previstos y permitirnos sugerir políticas y perspectivas de implementación a partir de estos hallazgos.

En la **identificación de las estrategias e instrumentos actuales, legislación, recursos proporcionados y sus resultados para la gestión de RSP asociados a la pandemia SARS-CoV2 en el estado de San Luis Potosí**, se detectó que las estrategias e instrumentos legales se encuentran orientados al uso de productos biodegradables y a la gradual eliminación de productos plásticos de un solo uso implementando planes de sustitución y campañas de educación, las cuales han sido suspendidas temporalmente a causa de la pandemia. Es necesario profundizar en la identificación de los recursos económicos, materiales y humanos que existen para fomentar una mejor gestión de RSP en el estado, así como profundizar en el análisis detallado de la legislación en materia de RSP.

Finalmente, se esperaba la adecuación de estrategias de gestión de RSP asociados al SARS-CoV2 a partir de experiencias nacionales e internacionales, lo cual resultó complejo, dada la necesidad de contrastar las estrategias seleccionadas con las realidades socio-económicas, educativas y culturales en México (específicamente el estado de SLP) para justificar su validez.

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barouki, R., Kogevinas, M., Audouze, K., Belesova, K., Bergman, A., Birnbaum, L., Boekhold, S., Denys, S., Desseille, C., Drakvik, E., Frumkin, H., Garric, J., Destoumieux-Garzon, D., Haines, A., Huss, A., Jensen, G., Karakitsios, S., Klanova, J., Koskela, I. M., ... Vineis, P. (2021). The COVID-19 pandemic and global environmental change: Emerging research needs. In Environment International (Vol. 146). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106272>
2. Bhowmick, G. D., Dhar, D., Nath, D., Ghangrekar, M. M., Banerjee, R., Das, S., & Chatterjee, J. (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak: some serious consequences with urban and rural water cycle. In npj Clean Water (Vol. 3, Issue 1). Nature Research. <https://doi.org/10.1038/s41545-020-0079-1>
3. Carolina, C., & Salazar, O. (n.d.). Plataforma Nacional de Transparencia San Luis Potosí. Acuse de recibo a la Solicitud de Información.
4. Darío Muriel, R. (2006). Gestión Ambiental. Ide@Sostenible, Año 3, N° 13.
5. De, F., & Massolo, L. (n.d.). Introducción a las herramientas de gestión ambiental Libros de Cátedra.
6. Diggle, A., & Walker, T. R. (2020). Implementation of harmonized Extended Producer Responsibility strategies to incentivize recovery of single-use plastic packaging waste in Canada. Waste Management, 110, 20–23. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.05.013>
7. Espejo, W., Celis, J. E., Chiang, G., & Bahamonde, P. (2020). Environment and COVID-19: Pollutants, impacts, dissemination, management and recommendations for facing future epidemic threats. Science of the Total Environment, 747. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141314>
8. Gobierno del Estado de San Luis Potosí (2020). Quinto Informe de Gobierno 2019-2020. Autor. San Luis Potosí.
9. H. Ayuntamiento SLP. (2016a). Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021: San Luis Potosí. (última visita: 30/04/2021: [https://slp.gob.mx/secult/SiteAssets/Plan-Estatal-de-Desarrollo-2015-2021-\(23-MAR-2016\).pdf](https://slp.gob.mx/secult/SiteAssets/Plan-Estatal-de-Desarrollo-2015-2021-(23-MAR-2016).pdf))

10. H. Ayuntamiento SLP. (2016b). Reglamento de Ecología para el municipio de San Luis Potosí. SLP Ayuntamiento 2015-2018. (última visita: 30/04/2021: <https://sanluis.gob.mx/wp-content/uploads/2017/06/REGLAMENTO-DE-ECOLOGIA-DEL-MUNICIPIO-DE-SAN-LUIS-POTOSI.pdf>)
11. H. Ayuntamiento SLP (2017). Reglamento de Aseo Público para el municipio de San Luis Potosí. SLP Ayuntamiento 2015-2018. (última visita: 30/04/2021: <https://sanluis.gob.mx/wp-content/uploads/2017/06/REGLAMENTO-DE-ASEO-P--BLICO-PARA-EL-MUNICIPIO-DE-SAN-LU--S-POTOS--.pdf>)
12. Huo, C., Dar, A. A., Nawaz, A., Hameed, J., Albasheer, G., Pan, B., & Wang, C. (2021). Groundwater contamination with the threat of COVID-19: Insights into CSR theory of Carroll's pyramid. *Journal of King Saud University - Science*, 33(2). <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2020.101295>
13. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2020). Martínez Arroyo, A., Ruíz Suárez, L.G., Gavilán García, A., Ramírez Muñoz, T. & Huerta Colosia, D. Manejo de residuos durante la emergencia sanitaria por COVID-19. pp.33.
14. Instituto de Investigaciones Legislativas (2021). Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí (última reforma al 6 de marzo de 2021). <https://congresosanluis.gob.mx/legislacion/leyes>
15. Jiménez Martínez, N. M. (2020). La gestión de los residuos sólidos urbanos en tiempos del COVID-19. Notas de coyuntura del CRIM No. 27, México, CRIM-UNAM, 6 pp.
16. Liang, E., Liu, X., Yuan, Y., Qin, N., Fang, X., Huang, L., Zhu, H., Wang, L., & Shao, X. (2006). The 1920S drought recorded by tree rings and historical documents in the semi-arid and arid areas of northern China. In *Climatic Change* (Vol. 79, Issues 3–4, pp. 403–432). <https://doi.org/10.1007/s10584-006-9082-x>
17. López-Feldman, A., Chávez, C., Vélez, M. A., Bejarano, H., Chimeli, A. B., Féres, J., Robalino, J., Salcedo, R., & Viteri, C. (2020). COVID-19: Impacts on the environment and the achievement of the SDGS in Latin America. *Desarrollo y Sociedad*, 2020(86), 104–132. <https://doi.org/10.13043/DYS.86.4>
18. Małgorzata Grodzińska-Jurczak, A. K. (2020). Environmental choices vs. covid-19 pandemic fear – plastic governance re-assessment. *Society register*, 49-66.

19. Moreno, D. & Carrillo, J. (2020). Normas APA 7ma edición: Guía de citación y referenciación. Universidad Central en Bogotá. <https://www.ucentral.edu.co/sites/default/files/inline-files/guia-normas-apa-7-ed-2020-08-12.pdf>
20. Nordell, B. (n.d.). Deforestation Contributes to Global Warming Bruno GERVET.
21. Ormaza-González, Franklin I, Divar Castro-Rodas. COVID-19 impacts on beaches and coastal water pollution: Management proposals post-pandemic.
22. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2020). Waste Management during the COVID-19 Pandemic From Response to Recovery. Osaka: Autor. <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/WMC-19.pdf>
23. Pani, S. K., & Pathak, A. A. (2021). Managing plastic packaging waste in emerging economies: The case of EPR in India. Journal of Environmental Management, 288(November 2020), 112405. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112405>
24. Paredes, J. C., Díaz, J. V., Cepeda, R. D. V., González, J. M., & García, V. C. (n.d.). Sequías reconstruidas en los últimos 600 años para el Noreste de México* Reconstructed droughts in the last 600 years for northeastern Mexico.
25. Quinete, N., & Hauser-Davis, R. A. (n.d.). Drinking water pollutants may affect the immune system: concerns regarding COVID-19 health effects. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11487-4/Published>
26. Robayo, L. (2020, 1 julio). Legislación: La Responsabilidad Extendida del Productor cambia el paradigma de los residuos. La Asociación de Tecnologías para Envasado y Procesamiento. <https://www.mundopmmi.com/empaque/sustentabilidad/article/21139011/legislacin-la-responsabilidad-extendida-del-productor-cambia-el-paradigma-de-los-residuos>
27. Sea Circular (2020). Perceptions on plastic waste Insights, interventions and incentives to action from businesses and consumers in South-East Asia. UNEP-FIA, Sweden, 59pp.
28. Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental. (2021). Programa institucional de la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental. <https://slp.gob.mx/finanzas/Documentos%20compartidos/programas-institucionales/SEGAM.pdf>

29. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2020a). Cartilla de Mejores Prácticas para la Prevención del COVID-19 en el Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU). México, D.F., SEMARNAT-SALUD-CONACYT. 20 p.
30. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2020b). Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos. México, D.F., SEMARNAT. 274 p.
31. Senado de la República (2020). El futuro de la salud sin plásticos: ¿Qué nos espera si prohibimos los plásticos? http://comisiones.senado.gob.mx/ambiente/reu/docs/libro_e180620.pdf
32. Shutler, J., Zaraska, K., Holding, T., Machnik, M., Uppuluri, K., Ashton, I., Migdał, Ł., & Dahiya, R. (2020). Risk of SARS-CoV-2 infection from contaminated water systems. In medRxiv. medRxiv. <https://doi.org/10.1101/2020.06.17.20133504>
33. Tan, Min; Wang, Yingying; Luo, Li; Hu, Jiale (2021). How the public used face masks in China during the coronavirus disease pandemic: A survey study. International Journal of Nursing Studies, (115), 103853. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103853>
34. Universidad Autónoma San Luis Potosí. (2021). Profesores / Áreas de especialización del Programa multidisciplinario del posgrado en ciencias ambientales (revisado 01/07/2021: <http://ambiental.uaslp.mx/pmpca/evaluacion.html#>).
35. Yunus, A. P., Masago, Y., & Hijioka, Y. (2020). COVID-19 and surface water quality: Improved lake water quality during the lockdown. Science of the Total Environment, 731. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.13901>

XIII. ANEXOS

13.1. Resultados de la encuesta

A continuación, se presentan algunos de los resultados más relevantes obtenidos a partir de la aplicación de la encuesta en forma de gráficas y por sector (doméstico, comercio/industria y sanitario):

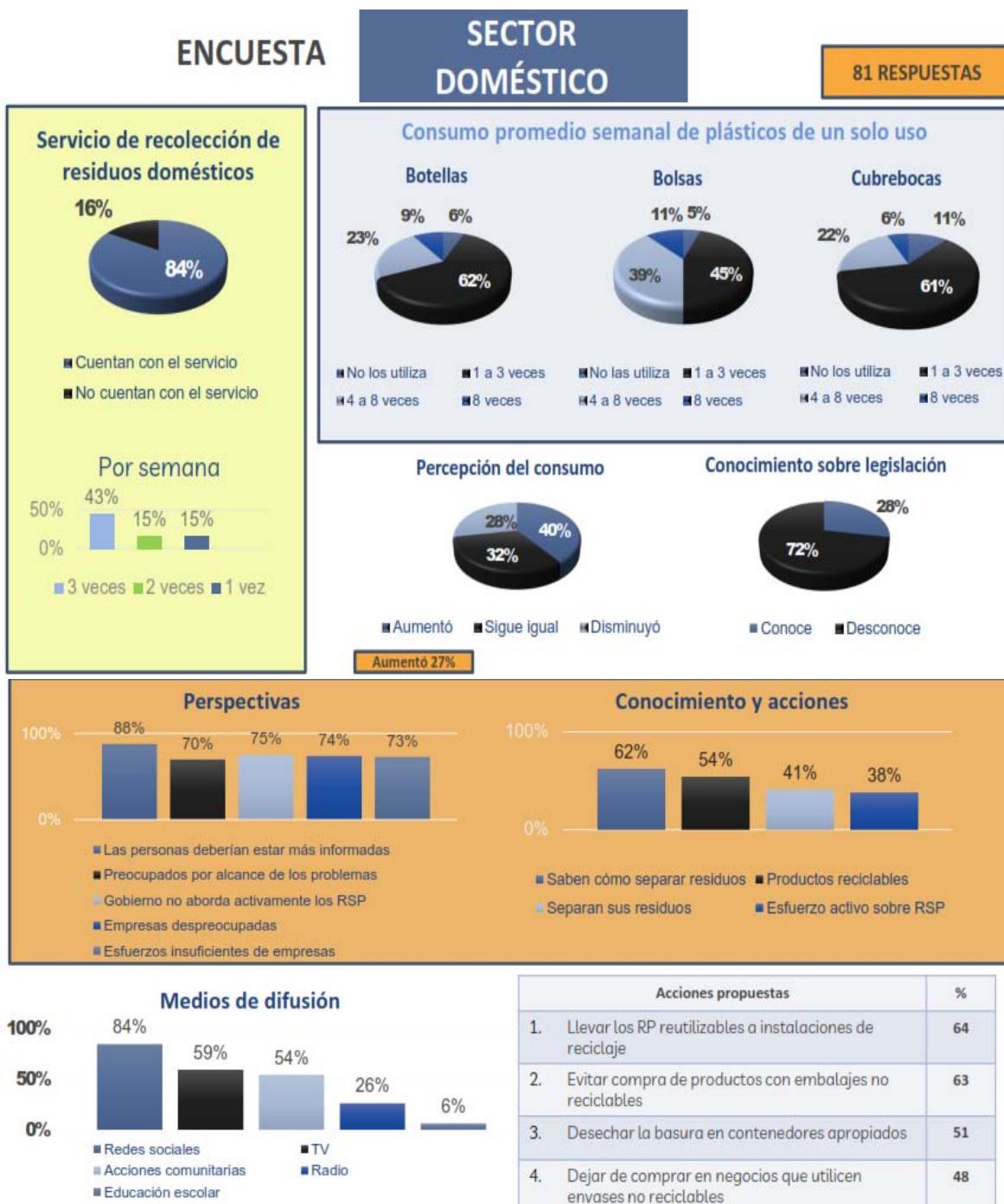
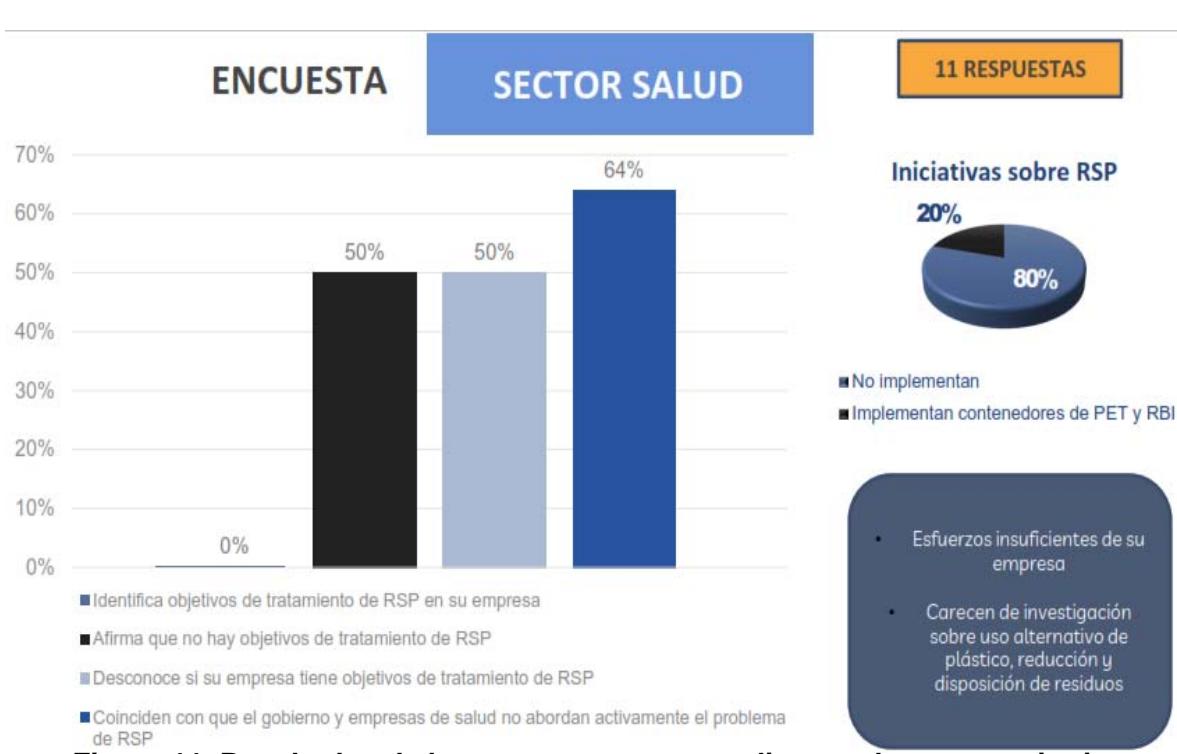
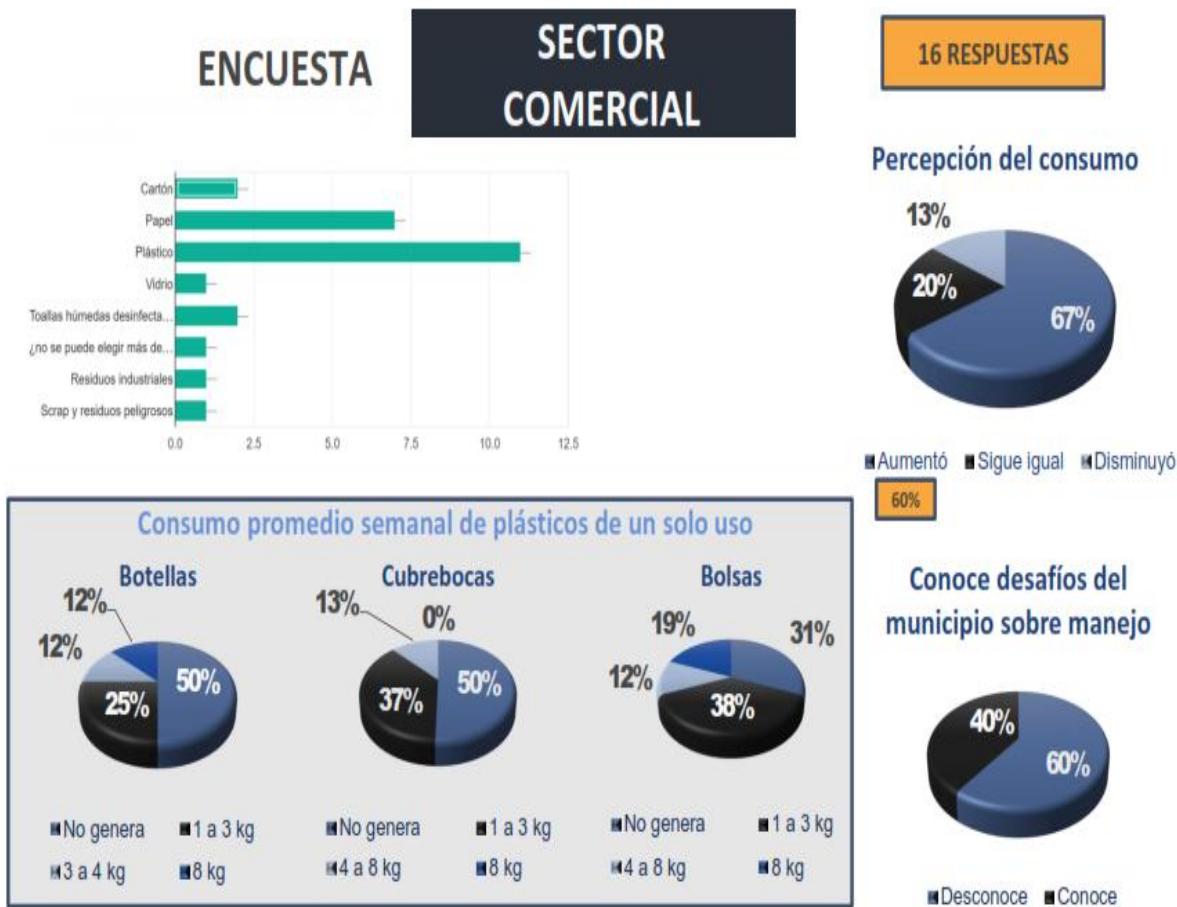


Figura 9. Resultados de la encuesta, correspondientes al sector doméstico.



13.2. Normativas nacionales sobre manejo de RSP y experiencias internacionales

La Tabla 2 resume las principales normativas sobre manejo de RSP en México e indica algunas alternativas desarrolladas a nivel internacional, a tomar en cuenta para mejorarlas.

Tabla 2. Normativas sobre manejo de RSP y propuestas de mejora identificadas.

Normativa sobre manejo de RSP	Propuesta de mejora
<p>Constitución Política Artículo 115, fracción III, Inciso C: Los municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos: c) Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos. - Nivel federal es competencia los residuos peligrosos con características corrosivas, reactivas, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos. - Jurisdicción local: Residuos de manejo especial. - Ámbito municipal: Residuos sólidos urbanos. - Elaborar junto con la federación los programas en materia de residuos de manejo especial.</p>	Basadas en leyes de Chile y Australia: <ul style="list-style-type: none"> • Legislación federal: Que los fabricantes de botellas usen una cierta cantidad de material que haya sido reciclado para fabricar botellas nuevas de plástico, y que los puntos de venta usen botellas reciclables. • Legislación estatal: Que los productores e importadores financien y organicen los sistemas de gestión, y que instalen puntos limpios y fomentar el reciclaje. • Legislación municipal: Propuesta de recolección de residuos debidamente separados.
<p>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Iniciativa que reforma los artículos 9 y 100 (20 /11/2018). Se propone <u>prohibir los plásticos de un solo uso</u> entre los que destacan el unicel, las resinas para plásticos, popotes, anillos de bebidas enlatadas, cotonetes, plástico adherente, poliestireno expandido a alimentos y bebidas, entre otros. Tratándose de residuos sólidos urbanos, las entidades federativas deberán incorporar la <u>responsabilidad compartida de fabricantes, distribuidores, consumidores y autoridades</u>. Iniciativa Plásticos, reforma (29/04/2019). Política de <u>cero residuos</u>; <u>obliga a industrias a usar el mismo tipo de resinas y etiquetar sus envases</u> sobre materiales de los que están hechos; incorpora principio de <u>responsabilidad extendida de productores</u>. - Desarrollar en conjunto programas de recolección y reciclaje para residuos y neumáticos. - Limitar los lugares donde acaban estos residuos como son barrancas, predios baldíos, áreas naturales de conservación, zonas rurales, incinerar residuos a cielo abierto o abrir nuevos tiraderos a cielo abierto, entre otros. - Facultar a las entidades federativas en materia de prevención, control y eliminación de plásticos de un solo uso.</p>	Los ayuntamientos promoverán una economía circular de los plásticos de un solo uso (como paso transitorio al uso definitivo de plásticos biodegradables, una vez perfeccionados y distribuidos masivamente): <ol style="list-style-type: none"> 1. Manufactureros y comerciantes serán responsables de los plásticos que producen. 2. Exentar de obligaciones fiscales a las empresas y comerciantes que utilicen alternativas diferentes al plástico. 3. Prohibir la manufactura de materiales de plástico 100% virgen. 4. Fomentar el mayor reciclaje de plásticos previo a la termovalorización (para producir energía eléctrica o térmica). 5. Incrementar los impuestos en compañías químicas o de combustibles fósiles. 6. Regular los aditivos agregados a plásticos para hacerlos degradables. 7. Estimular/incluir al consumidor y la comunidad en la recolección de plásticos (Senado de la República, 2020).

Normativa sobre manejo de RSP	Propuesta de mejora
<p>NMX-E-273-NYCE-2019 para verificar que los plásticos sean compostables.</p>	<p>1. Necesario definir normas y procedimientos (que subsidien costos y agilicen las pruebas). 2. Se deben crear laboratorios acreditados y entidades de certificación (Senado de la República, 2020).</p>
<p>NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 encargada de la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos (RPBI), para proteger al personal de salud de los riesgos relacionados con el manejo de estos residuos; y proteger el medio ambiente y a la población en contacto con estos, dentro y fuera de las instituciones de atención médica.</p>	<p>Valoración de la incorporación de plásticos oxobiodegradables en la composición de los equipos de protección personal y materiales de uso cotidiano (jeringas, catéteres, bolsas de sangre y suero, medicamentos, etc.).</p>
<p>Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí (última reforma al 6 de marzo de 2021)</p> <p>Artículo 47. Estímulos fiscales respecto a la: VI. La producción, promoción, entrega y utilización de bolsas de plástico biodegradables (<i>adición al 23/07/2011 y reforma al 11/11/2020</i>).</p> <p>Artículo 74. En materia de contaminación atmosférica el Estado y los municipios: XI. Emitirán las disposiciones y establecerán las medidas tendientes a evitar la quema de cualquier tipo de residuo sólido o líquido, (...) incluyendo plásticos (<i>reforma al 07/06/2018</i>).</p> <p>Artículo 81. La SEGAM o los ayuntamientos establecerán los mecanismos para evitar o prohibir:</p> <p>III. La quema de cualquier tipo de desecho y residuo sólido y líquido, incluyendo (...) plásticos con fines de desmonte o deshierbe de terrenos, excepto aquellas sujetas a observancia y cumplimiento de la normatividad (<i>reforma al 07/06/2018</i>).</p> <p>Artículo 104. La SEGAM, en coordinación con los ayuntamientos, promoverán: I. El uso de sistemas de reciclamiento de desechos sólidos para disminuir su cantidad, a través de la separación y clasificación, así como la operación de sistemas de reciclaje y la eliminación del uso de bolsas de plástico (<i>reforma al 01/09/2009</i>).;</p> <p>Artículo 107. Se establecen las prohibiciones siguientes:</p> <p>IX. El uso de popotes plásticos para el consumo de bebidas en establecimientos comerciales y mercantiles (<i>adición al 01/09/2009 y reformas al 25/03/2014, 01/10/2018 y 25/06/2020</i>).</p> <p>X. El uso de utensilios de plásticos, polietileno o productos homólogos en las oficinas oficiales del Estado y municipios que se utilicen en los servicios de cafetería; salvo aquellos que sean biodegradables (<i>adición al 25/06/2020</i>).</p> <p>Artículo 109. Para prevenir y controlar los efectos nocivos de los RSU y RME, los municipios y el Gobierno del Estado, impulsarán los siguientes programas:</p> <p>IV. De concientización y organización ciudadana vecinal para promover la cultura, educación y capacitación ambientales, para</p>	<p>Marco unificado de responsabilidad extendida del productor en la India (junio 2020): Estableció la responsabilidad de recolectar y reciclar residuos de envases plásticos en las entidades productoras (proporcionó plazo de 6 meses para que productores, importadores y propietarios de marcas diseñen sistemas de tratamiento de residuos de EPP) y prohibió la fabricación y uso de plástico multicapa no recicitable.</p> <p>Mecanismo basado en honorarios: Sistema con tarifas, basado en la cantidad de producción de plástico, en la cual los productores crean un fondo central para que Organismos Locales Urbanos (ULB) cubran gastos de recolección, segregación, tratamiento y procesamiento de los desechos plásticos (así como actividades educativas y de comunicación).</p> <p>Organización de responsabilidad del productor: Financiadas por los productores a gran escala y autogestionados por la industria.</p> <p>Créditos Plásticos: Los productores se asegurarían de recuperar y reciclar una cantidad equivalente de plástico (a la que producen), comprando / intercambiando créditos de plástico con procesadores de residuos a precios variables determinados por el mercado.</p> <p>Los ayuntamientos promoverán (realizados los estudios previos pertinentes) la incorporación de plásticos oxobiodegradables (se reducen catalíticamente a tamaños de partícula digeribles por las bacterias) al considerarse una solución capaz de satisfacer las demandas de biodegradabilidad, reciclabilidad y viabilidad económica (Senado de la República, 2020).</p>

Normativa sobre manejo de RSP	Propuesta de mejora
<p>la eliminación del uso de bolsas de plástico (<i>adición al 01/09/2009 y reforma al 06/03/2021</i>). </p> <p>Artículo 113. Los ayuntamientos promoverán los programas que a continuación se señalan:</p> <p>VIII. De instalación de centros de acopio de residuos sólidos reciclables, tales como papel, cartón, vidrio, metal y plásticos (<i>reforma al 20/02/2018</i>).</p> <p>Artículo 132 BIS. Los Consejos Consultivos Municipales de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable tendrán las siguientes atribuciones:</p> <p>VIII. Promover la constitución y ubicación estratégica, así como vigilar el debido funcionamiento de los centros promotores del acopio y canje de los residuos sólidos urbanos reciclables, como: papel, cartón, vidrio, plástico y aluminio, por alimentos de la canasta básica a la población en general (<i>reforma al 20/02/2018</i>).</p> <p>TERCERO. La Comisión de Ecología y Medio Ambiente del Honorable Congreso del Estado, acuerda presentar Iniciativa que plantee <u>exentar de obligaciones fiscales</u>, a las personas morales que utilicen y obsequien bolsas de plástico biodegradables (<i>P.O. 01/09/2009</i>).</p> <p>TERCERO. La Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental dispondrá de un lapso de cuatrocientos ochenta y seis días posteriores a la vigencia de este Decreto, para promover mediante <u>campañas de difusión</u>, la no utilización de popotes de plástico, y bolsas plásticas desechables; así como impulsar el uso de reusables, biodegradables, y compostables (<i>P.O. 01/10/2018 y reformado al 30/09/2019</i>).</p> <p>Transcurrido dicho término, los <u>establecimientos comerciales y mercantiles que incurran en desacato</u>, serán acreedores a lo establecido en el artículo 159 fracción I y 160 de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí.</p> <p>CUARTO. Los establecimientos comerciales y mercantiles dispondrán de un lapso de cuatrocientos ochenta y seis días posteriores a la vigencia del presente Decreto, para terminar su inventario de bolsas plásticas desechables y popotes de plástico; así como para elaborar el plan de sustitución de los mismos <i>reformado al 30/09/2019</i>.</p> <p>TERCERO. La Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental dispondrá de un lapso de trescientos sesenta días y cinco días a partir de la vigencia de este Decreto, para promover mediante campañas de difusión, la eliminación del uso de utensilios de plásticos, polietileno o productos homólogos en las oficinas oficiales del Estado y municipios que se utilicen en los servicios de cafetería, y sugerir el uso de biodegradables (<i>P.O. 25/06/2020</i>).</p>	

13.3. Infografías generadas

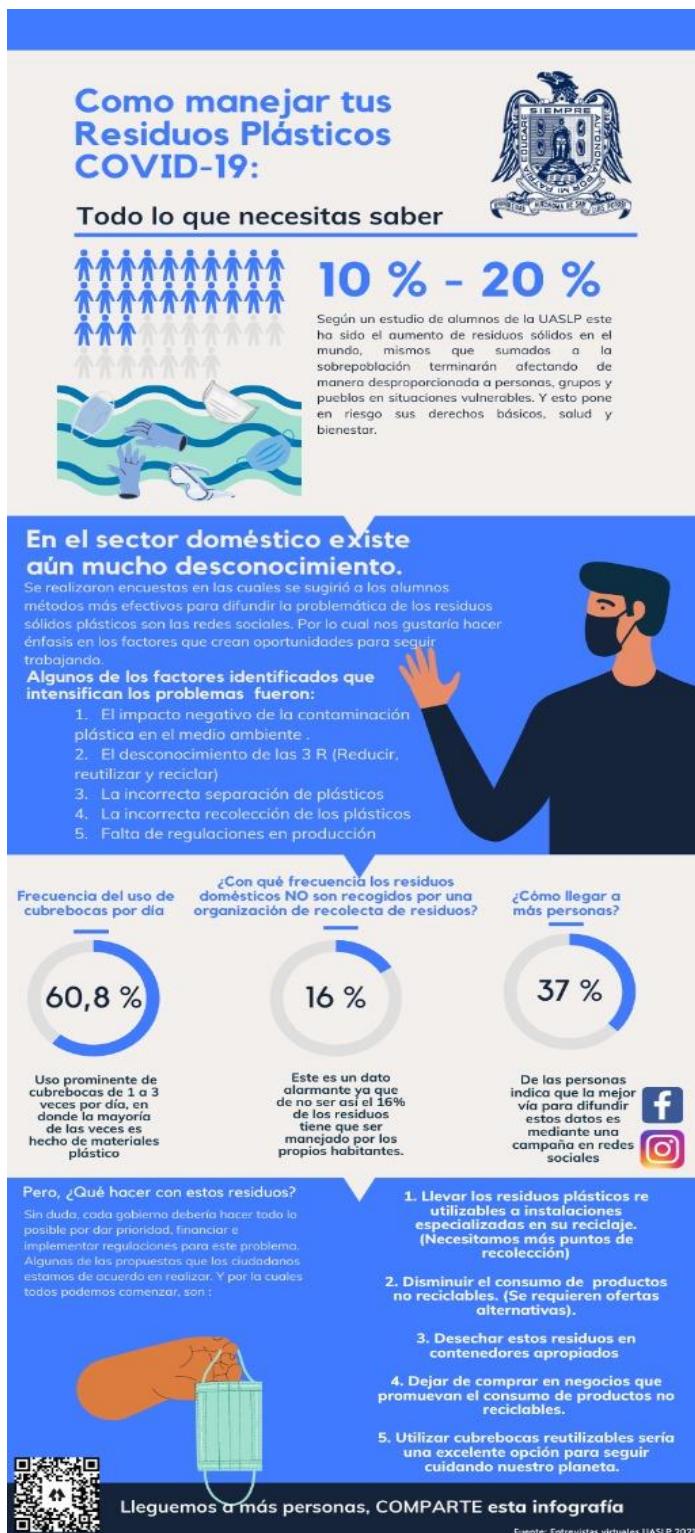


Figura 12. Infografía dirigida al sector doméstico.



Figura 13. Infografía dirigida al sector comercial e industrial.



Figura 14. Infografía dirigida al sector sanitario.



Gestión de residuos sólidos plásticos en escenarios post SARS-COV2 - Sector Salud



91 %



Como parte de las actividades de un curso de seminario interdisciplinario estudiantes de la UASLP realizaron encuestas a personal médico. Del cual el 91% de los encuestados manifestó que el residuo que más se generó durante la pandemia fue el plástico con un incremento de hasta en un 60%



«El sector salud, carece de un

departamento que investigue usos

alternativos de sus residuos, o su

adecuada disposición o al menos la

reducción de su uso».

Urge que los residuos generados en sector salud sean tratados seriamente. Debe existir comunicación eficaz entre el sector salud, el gobierno y los usuarios del servicio, esto con el fin de encontrar formas de mitigar la problemática de residuos sólidos.

50%

ESTRATEGIAS

El 50% afirma que en donde trabajan tienen estrategias de manejo de RSP y el 50% desconoce si su empresa tiene objetivos con respecto a ello.

80%

SIN INICIATIVAS

El 80% de los encuestados manifiesta que en sus empresas no llevan a cabo iniciativas relacionadas a los RSP

64 %

CASOS

Coincide en que no hay políticas y regulaciones eficientes

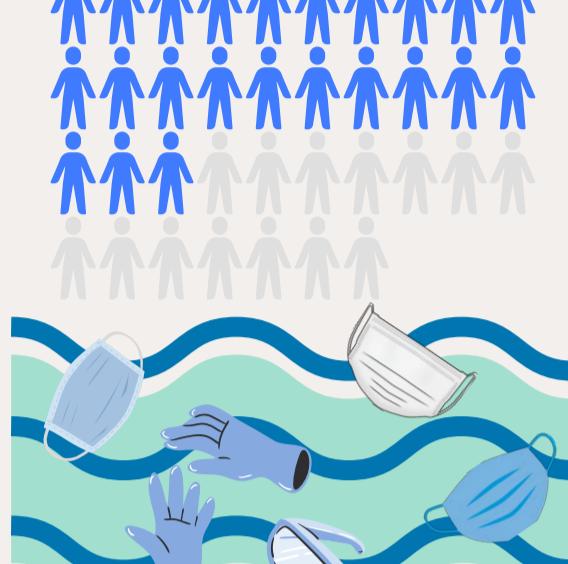
72% de los participantes mencionaron que estas serían las principales propuestas de este sector hacia el gobierno para el mejoramiento de la normativa vigente.

1. Informes obligatorios en el sector salud
2. Estándares de contenido reciclado
3. Especificaciones del producto
4. Separación obligatoria de los desechos de los consumidores (es decir, los servicios de salud deben separar sus desechos).



Como manejar tus Residuos Plásticos COVID-19:

Todo lo que necesitas saber



10 % - 20 %

Según un estudio de alumnos de la UASLP este ha sido el aumento de residuos sólidos en el mundo, mismos que sumados a la sobre población terminarán afectando de manera desproporcionada a personas, grupos y pueblos en situaciones vulnerables. Y esto pone en riesgo sus derechos básicos, salud y bienestar.

En el sector doméstico existe aún mucho desconocimiento.

Se realizaron encuestas en las cuales se sugirió a los alumnos métodos más efectivos para difundir la problemática de los residuos sólidos plásticos son las redes sociales. Por lo cual nos gustaría hacer énfasis en los factores que crean oportunidades para seguir trabajando.

Algunos de los factores identificados que intensifican los problemas fueron:

1. El impacto negativo de la contaminación plástica en el medio ambiente .
2. El desconocimiento de las 3 R (Reducir, reutilizar y reciclar)
3. La incorrecta separación de plásticos
4. La incorrecta recolección de los plásticos
5. Falta de regulaciones en producción



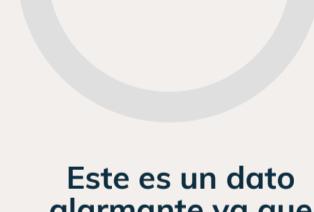
Frecuencia del uso de cubrebocas por día

¿Con qué frecuencia los residuos domésticos NO son recogidos por una organización de recolecta de residuos?

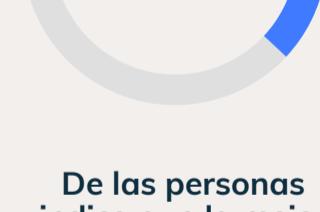
¿Cómo llegar a más personas?



Uso prominente de cubrebocas de 1 a 3 veces por día, en donde la mayoría de las veces es hecho de materiales plástico



Este es un dato alarmante ya que de no ser así el 16% de los residuos tiene que ser manejado por los propios habitantes.



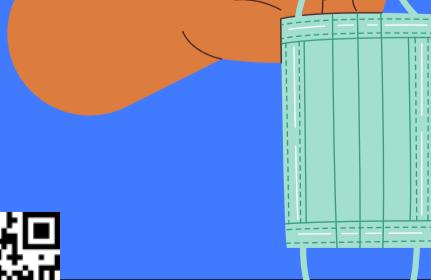
De las personas indica que la mejor vía para difundir estos datos es mediante una campaña en redes sociales



Pero, ¿Qué hacer con estos residuos?

Sin duda, cada gobierno debería hacer todo lo posible por dar prioridad, financiar e implementar regulaciones para este problema. Algunas de las propuestas que los ciudadanos estamos de acuerdo en realizar. Y por la cuales todos podemos comenzar, son :

1. Llevar los residuos plásticos reutilizables a instalaciones especializadas en su reciclaje. (Necesitamos más puntos de recolección)
2. Disminuir el consumo de productos no reciclables. (Se requieren ofertas alternativas).
3. Desechar estos residuos en contenedores apropiados
4. Dejar de comprar en negocios que promuevan el consumo de productos no reciclables.
5. Utilizar cubrebocas reutilizables sería una excelente opción para seguir cuidando nuestro planeta.



Lleguemos a más personas, COMPARTE esta infografía

