Sobrevivencia de SARS-CoV-2 en los alimentos

Medrano Calleja Anette Rosario, Mendoza Castellanos Melissa, Morales Martínez Itzel Rubí, Ramos García Tshitshiki Itzel, Juárez-Chávez Laura Virginia, Hernández-Huerta María Teresa.

Escuela de Nutrición, Bachillerato con especialidades, Universidad Regional del Sureste, Oaxaca, México. Universidad Regional del Sureste, Oaxaca, México.

email: heht880128@profesores.urse.edu.mx

Resumen

El virus de SARS-CoV-2 es causante de la pandemia de COVID-19, una enfermedad respiratoria con más de 219 millones de personas afectadas. A pesar de que el SARS-CoV-2 no puede multiplicarse en los alimentos (ya que necesita un huésped) tiene la capacidad de mantenerse viable en diferentes superficies durante horas o días dependiendo del ambiente. Por tal motivo, es necesario que las personas encargadas del manejo de los alimentos implementen medidas de higiene y sanidad que aseguren la inocuidad de los alimentos que consumimos. Para llevar a cabo aquellas acciones que puedan garantizar la seguridad de los alimentos es indispensable conocer las características del virus, por lo que el objetivo de este trabajo es evidenciar aquellas condiciones que podrían favorecer la

sobrevivencia de SARS-CoV-2 en los alimentos con la finalidad de reducir la viabilidad del virus en las superficies de los alimentos y por consiguiente los riesgos de transmisión de la enfermedad que provoca.

Palabras clave: SARS-CoV-2; inocuidad; seguridad alimentaria; virus; COVID-19.

Abstract

SARS-CoV-2 is the cause of the pandemic COVID-19, a respiratory disease with more than 190 million people affected. Although SARS-CoV-2 cannot multiply in food, since it needs a host, it has the ability to remain viable on different surfaces for hours or days depending on the environment. Therefore, it is necessary that the people responsible for the handling of food to implement food hygiene and sanitation, to ensure the safety of the food we consume. To execute those actions that can ensure the safety of food it is essential to know the characteristics of the virus, so the main goal of this investigation is to show the conditions that could favor the survival of SARS-COV-2 in food in order to reduce the viability of the virus in food surfaces and therefore the risks of transmission caused by the disease.

Keywords: SARS-CoV-2; safety; food safety; virus; COVID-19.

Introducción

La enfermedad del coronavirus 2019 (COVID-19), es un síndrome respiratorio agudo grave producido por el virus SARS-CoV-2, un Coronavirus de tipo 2 con ácido ribonucleico (ARN) monocatenario, capaz de infectar seres humanos y animales. Tal enfermedad fue declarada pandemia por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 11 de marzo de 2020; COVID-19 es el mayor desafío de salud global que actualmente afrontamos debido al impacto socioeconómico que conlleva (Han, 2021).

Desde el 17 de noviembre de 2019 (día de inicio del contagio) hasta el 10 de Septiembre de 2021 se han reportado en todo

el mundo 219, 456, 675 casos confirmados de infección por COVID-19 y 4, 547, 782defunciones. México se encuentra dentro de los veinte países con mayor número de casos confirmados por COVID-19 con 3, 479, 999 casos y 266,150 defunciones, Tabla 1 (Johns Hopkins University y Medicine, 2021) y en cuarto lugar de acuerdo con el número de defunciones, por lo que es necesario tener mayor control en la propagación del SARS-CoV-2 y otros agentes que compliquen la COVID-19 en la población mexicana.

Tabla 1.

Casos positivos y defunciones por COVID-19

País	Número de casos positivos a COVID-19	Número de defunciones por COVID-19	
EU	34,085,761	609,041	1°
India	31,144,229	414,108	3°
Brasil	19,376,574	542,214	2°
Francia	5,930,142	111,666	
Rusia	5,908,691	146,686	5°
Turquía	5,529,490	50,554	
Reino Unido	4,455,309	128,988	
Argentina	4,756,378	101,549	
Colombia	4,639,466	116,307	
Italia	4,287,458	127,867	
España	4,100,222	81,096	
Alemania	3,752,537	91,375	
Irán	3,548,704	87,374	
Indonesia	2,881,491	75,215	
Polonia	2,880,107	75,065	
México	**2,659,137**	**236,331**	**4°**
Ucrania	2,318,752	55,183	

Fuente: Johns Hopkins University y Medicine, 2021[1]

El tiempo de incubación de SARS-CoV-2 y las manifestaciones clínicas de la enfermedad son diversas (Tabla 2), y para ello es necesario que SARS-CoV-2 ingrese a

[1] Casos confirmados de COVID-19 del 17 de Noviembre del 2019 hasta 10 de septiembre del 2021.

las células mediante la unión de una de sus proteínas de superficie (proteína S) a los receptores de las enzimas convertidoras de angiotensina 2 (ACE-2) de las células huésped (Tolosa, 2020). COVID-19 es más frecuente en personas mayores de 60 años con comorbilidades, sin embargo, también se presenta en personas jóvenes que presentan o no factores de riesgo (Mayoral, 2020).

Tabla 2.

Manifestaciones clínicas de COVID-19.

Grupos de riesgo	Personas > a 85 años Personas > a 65 años. Personas mayores con otras afecciones médicas (obesidad, diabetes, enfermedades cardíacas, pulmonares, cáncer, renales y sistema inmunológico debilitado) Niños (menor incidencia)
Tiempo de incubación	5-6 días con máximo de 14 días para que un paciente presente síntomas.
Manifestaciones clínicas	Fiebre, dolor de garganta, tos seca, congestión nasal, fatiga, esputo, pérdida de gusto y olfato, dolor en el pecho, escalofríos, problemas gastrointestinales (dolor abdominal, náuseas, vómito y diarrea), dolor articular neumonía grave, síndrome respiratorio agudo, muerte.
Factores relacionados con la susceptibilidad o patogenicidad del SARS-CoV-2. (Mayoral, 2020)	• Variants and expression of ACE-2 and TMPRSS2 genes. • Perfil de expresión TMPRSS2. • Equilibrio de andrógenos y estrógenos. • Tipo de grupo sanguíneo, grupo sanguíneo A tienen mayor riesgo. • Preferencia del complejo de histocompatibilidad clase I • Consumo de Vitamina D (25-hidroxivitamina D) • Dominios funcionales en la proteína 3a y mutaciones no-sinónimas en ORF3a

Fuente: Elaboración propia

Se sabe que la transmisión de COVID-19 se lleva a cabo de persona a persona mediante gotitas respiratorias procedentes de personas infectadas al toser, hablar, respirar o estornudar; por ser un virus (Medina et. al., 2021), también es posible la propagación mediante el contacto con superficies contaminadas. Últimamente, debido a que se ha encontrado ARN de SARS-CoV-2 en muestras fecales de pacientes que desarrollaron síntomas gastrointestinales y alteración del microbioma intestinal, se ha considerado la transmisión fecal-oral (Guo, 2021). Por lo cual, el objetivo de este trabajo es evidenciar las condiciones que favorecen la supervivencia de SARS-COV-2 en los alimentos, para reducir los riesgos de transmisión de la enfermedad a través de los alimentos.

Sistema alimentario

El sistema alimentario está formado por diversos elementos que incluyen el medio ambiente, la población, los recursos, entre otros (Figura 1) (Organización Panamericana de la Salud, 2021). Tales elementos afectan la seguridad, la calidad, la nutrición y asignación de fabricación de los alimentos (Han, 2021; Mercado, 2007). Dicho sistema alimentario, comprende los niveles regional, estatal, nacional y global; ya que existe escasez en algunos ingredientes para la elaboración de dichos productos de alimentación. Por lo tanto, es indispensable que el sistema alimentario garantice alimentos inocuos y de calidad nutritiva

Figura 1.

Componentes del sistema alimentario.



Fuente: Organización Panamericana de la Salud, 2021.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), afirmó que durante la pandemia de COVID-19 se ha afectado la agricultura, ya que están relacionados con la seguridad alimentaria y conectan con los sistemas agrícolas y procesos realizados para la producción, envasado, distribución y almacenamiento. Además, durante la pandemia la cadena de suministros de alimentos y la seguridad alimentaria se han visto comprometidas debido a restricciones a la circulación transfronteriza (FAO, 2021).

La seguridad alimentaria permite que todas las personas, en todo momento, tengan acceso tanto físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos, para satisfacer sus necesidades alimenticias y llevar una vida saludable y activa durante la pandemia. Sin embargo, cuando las personas experimentan inseguridad alimentaria, es indicio de que tienen acceso restringido de alimentos que sean capaces de cubrir sus necesidades

nutricionales mínimas incrementando la probabilidad de poner en riesgo sus vidas y medios de subsistencia (FAO, 2021). Es necesario que se implementen las estrategias higiénico-sanitarias de forma adecuada en el sistema alimentario para garantizar la seguridad alimentarias y prevenir o reducir las posibles pérdidas humanas y económicas.

Mecanismo de transmisión de SARS-CoV-2

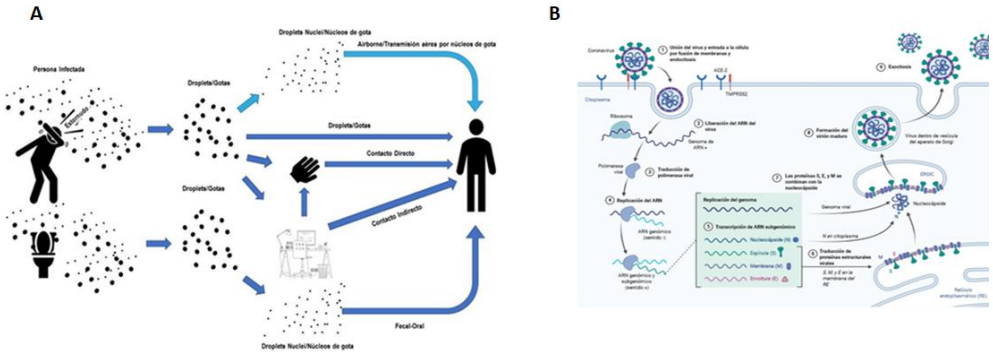
Se ha demostrado que, la transmisión del agente patógeno de la COVID-19, se puede llevar a cabo por contacto de persona a persona mediante fluidos salivales, nasales y/o proveniente de ojos (Melián-Rivas, 2020). La forma de ingreso de SARS-CoV-2 a las células es como la de cualquier virus. El virus se une a un sitio receptor específico (ACE-2, TMPRSS2) presente en la membrana de las células mediante la espícula que se encuentra en la envoltura del virus y que le permite ingresar por fusión de membranas y endocitosis, una vez ahí liberan el genoma viral para replicarse y producir el daño del huésped (Figura 2).

Transmisión de SARS-CoV-2 mediante los alimentos

Los fómites (objetos y superficies donde se deposita el patógeno) pueden ser otro medio de acceso del virus al huésped, por tanto, los alimentos pueden ser causa de la enfermedad. La OMS y los CDC (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades) declararon que no existe evidencia de transmisión y contaminación directa de SARS-CoV-2 a través de alimentos y agua (CDC, 2020). Sin embargo, según lo publicado por Sangha (2021) la derivación de la cepa SARS-CoV-2, inició por transmisión zoonótica por consumo de animales salvajes.

Figura 2.

Transmisión e ingreso de SARS-CoV-2. A.



Fuente: Adaptado de Cesar Menor Salván (www.Biorender.com) y SINC (https://www.agenciasinc.es/Opinion/Aerosoles-de-pequeno-tamano-en-interiores-que-saber-sobre-la-transmision-del-SARS-CoV-2)

Nota: Las personas infectadas asintomáticas o sintomáticas pueden generar gotas que son transporte del virus. B. El ingreso del virus a la célula huésped implica mecanismos de reconocimiento, fabricación del genoma viral y liberación del virus.

Ante la falta de más estudios relacionados con su posible supervivencia SARS-CoV-2 en los alimentos, queda la interrogante de que puedan permanecer en ciertos alimentos y de esta forma representar un riesgo a la salud. Actualmente, diversas autoridades como la Administración de Medicamentos y Alimentos de EE. UU (FDA) y la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), se encuentran analizando más información sobre la posible supervivencia del virus en algunos alimentos (Rizpu, 2020).

Condiciones de supervivencia de SARS-CoV-2 en los alimentos

En una adecuada alimentación se debe garantizar el consumo de alimentos inocuos con la finalidad de evitar dañar la salud. Para ello, el alimento debe cumplir con parámetros estrictos durante el manejo,

procesado, distribución y almacenado que garantizan la calidad de los alimentos que llegan hasta el consumidor. En la industria alimentaria se emplean diversas normatividades, códigos y directrices para que los consumidores no presenten ningún riesgo a la salud.

Por ejemplo, la Norma Internacional ISO 22000 está encargada de garantizar la inocuidad de los alimentos mediante la utilización de prácticas de higiene encaminadas a comprobar que los suministros de alimentos son seguros para los consumidores (Kebler, 2007). El análisis de peligros y puntos críticos de control (por sus siglas en inglés HACCP) identifica los riesgos y medidas preventivas, garantizando la inocuidad de los alimentos mediante la evaluación de riesgos y puntos críticos de control, y estableciendo medidas correctivas al proceso al que son sometidos los alimentos (OIRSA, 2016). La NOM-251-SSA1-2009 (Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios) tiene como objetivo instruir prácticas de higiene alimentaria, las cuales deberán ser observadas en el proceso de alimentos, con la finalidad de evitar la contaminación durante su proceso (DOF,2009).

Es importante mencionar que, si la higiene de los alimentos, la desinfección de entornos y la higiene del personal que manipula los alimentos no se llevan a cabo de forma adecuada se puede producir contaminación de los alimentos. Por ejemplo, cuando existe contacto entre los alimentos y superficies contaminadas puede existir proliferación y transmisión de agentes patógenos como bacterias, virus, hongos y parásitos, por lo que la implementación de normas establecidas para la práctica en alimentos es de importancia para la prevención de enfermedades.

Aunque los alimentos no se consideran vías de propagación del virus existen antecedentes de que SARS-CoV-2 puede permanecer viable en algunos alimentos o incluso en superficies de los mismos y transmitirse mediante el contacto o manipulación con otros materiales (Sangha, 2021). Como característica de los virus, es bien sabido que estos pueden sobrevivir hasta horas en las superficies con las que estamos en contacto frecuente, incluyendo aquellas superficies o utensilios que empleamos para la manipulación de los alimentos o que forman parte del empaque o etiquetado de los alimentos, incluyendo tablas de madera o plástico, cuchillos o mesas de metal, entre otros (Tabla 3). Por lo cual, de no llevar a cabo las medidas higiénicas necesarias en la manipulación de los alimentos existe la posibilidad que una persona portadora de SARS-CoV-2 pueda tocar, estornudar o toser sobre los alimentos o las superficies con las que están en contacto y propagar el virus a estas (Rizpu, 2020). Además, es necesario considerar que existe posibilidad de infección vía fecal-oral que produce síntomas gastrointestinales con detección del genoma viral en heces y orina.

Tabla 3.

Tiempo de vida del virus en distintos materiales y usos

MATERIAL	TIEMPO	USOS
BILLETES	4 días	Pago de productos, incluyendo el manejo del dinero en los servicios de alimentación.
PLÁSTICO	48 horas a 7 días	La mayor parte de los alimentos son servidos en este material que evidencian gran estabilidad ante el virus
MADERA	≤ 2 días	Mesas, tablas de corte de alimentos, utensilios, embalaje

CARTÓN	≤ 4 a 24 horas	Embalaje, empaque de productos con consumo inmediato
COBRE	≤ 4 a 24 horas	Monedas, herramientas de cocina, construcciones
VIDRIO	4 días	Anaqueles, platos, vasos, empaque de alimentos, y otros objetos
ACERO INOXIDABLE	7 días	Herramientas de cocina, mesas, accesorios, parte de la arquitectura de un lugar como puertas, ventanas, étc.

Fuente: Elaboración propia con información de Rizpu, 2020.

Se ha descrito que el virus por SARS-CoV-2 puede estar presente en estructuras metálicas (refrigerador, alacenas, servicios sanitarios, llave de lavabos, fregaderos e inodoros), por lo que todo proceso de desinfección durante la manipulación de los alimentos es primordial. Se ha realizado la evaluación de algunos virucidas desinfectantes, los cuales arrojaron datos importantes en cuanto a la eliminación del virus (Tabla 4).

Por otro lado, los alimentos cárnicos se han relacionado con la transmisión del agente infeccioso debido a la presencia de sulfato de heparina, un polisacárido lineal que se encuentra de forma abundante en todos los tejidos animales, principalmente en res, aves, cerdo y otros animales salvajes. Hay evidencia de que sulfato de heparina se requiere para que el virus SARS-CoV-2 pueda interactuar de manera más fácil y rápida con el epitelio del tejido del huésped, aumentando de esta manera, el riesgo de transmisión del virus (Sangha, 2021).

Tabla 4.

Resultados de virucidas desinfectantes en cuanto a la eliminación del virus.

VIRUCIDA	TIEMPO (MINUTOS)	CONCLUSIÓN	GENERALIDADES
LEJÍA CASERA	5	Eliminación completa	En el hogar conocida en su forma líquida, usado como desinfectante y base para blanqueadores más comunes. Destruye microbios.
ETANOL (70%: RECOMENDADA OMS)	5	Eliminación completa	Antiséptico excelente. Con 70% de etanol y 30% de agua.
PROVIDONA YODADA	5	Eliminación completa	Povidona + yodo molecular, es desinfectante y antiséptico.
CLOROXILENOS (0.05%)	5	Eliminación completa	Microbicida. Compuesto orgánico clorado, usado como limpiador y desinfectante de heridas, abrasiones y abscesos.
CLORURO DE BENZALCONIO (0,1%)	5	Eliminación completa	Desinfectante inhibidor de la actividad viral, usado como limpiador líquido sanitizante.
JABÓN DE MANOS	15	Eliminación completa	Para higiene personal, es una sal sódica potásica resultado de la saponificación.

Fuente: Elaboración propia

De esta manera, se puede suponer que el virus puede transmitirse y sobrevivir en alimentos cárnicos (res, de cerdo u otro animal) e incrementar la posibilidad de trasladarse a otros alimentos o superficies durante horas o semanas cuando no existen practicas adecuadas de higiene, y ser un peligro para las personas que consumen aquellos alimentos que fueron contaminados con el virus SARS-CoV-2. Por lo tanto, es importante identificar aquellos factores que se encarguen de favorecer la eliminación de dicho virus (Tabla 4).

De acuerdo con los factores que incrementan la sobrevivencia del virus, se debe contar con medidas de desinfección

preventivas en alimentos que incluyen carnes, aves y mariscos y que son almacenados a bajas temperaturas o manipulados constantemente. Conviene contar con un alto cuidado y supervisión especializado y de igual manera ser inspeccionados frecuentemente para poder garantizar la seguridad alimentaria en todas las personas y así evitar la exposición contra el virus SARS-CoV-2. Esto se puede llevar a cabo mediante la NOM-251-SSA1-2009, que tiene por objetivo establecer prácticas de higiene y observar el proceso de alimentos y sus materias primas con la finalidad de evitar la contaminación durante su proceso.

Tabla 4.

Factores determinantes de la supervivencia del virus en fómites

FACTORES	FAVORECE ELIMINACIÓN DEL VIRUS	RECOMENDACIÓN
Tipo de superficie	Dependiendo del material	
Temperatura	Altas temperaturas ≥ 30 a 40º y hasta 9 días a 4º C	En proteínas a 60ºC durante 30 minutos se elimina el virus.
Humedad relativa	Alta	

Fuente: Elaboración propia

También es recomendable desinfectar con vinagre en los hogares y con ácido acético en la industria para garantizar la seguridad alimentaria. Otra medida de prevención que es más usada en hospitales es la luz ultravioleta, que podría utilizarse en otras áreas, pero es de menor accesibilidad.

Entre los estudios, se ha encontrado información que asegura la supervivencia de algunos virus respiratorios como MERS-CoV, en algunos alimentos como la leche y al ser almacenados en una temperatura de entre 4 a 22° C, notaron que el virus sobrevivió en 4 °C durante 72 h, mientras que la

infectividad se perdió a 22 °C a las 48 h (Silva-Jaimes, 2020). Lo anterior pone de manifiesto, que efectivamente algunos virus respiratorios sobreviven en alimentos almacenados a bajas temperaturas y, por el contrario, pueden ser eliminados a altas temperaturas (Sangha, 2021).

Con base en lo anterior, es posible que el virus SARS-CoV-2 persista en algunos alimentos durante un tiempo y temperatura similar, sin embargo, no se descarta la posibilidad que el SARS-CoV-2 también se pueda propagar por medio de los alimentos, por tal motivo se sugiere la necesidad de realizar más estudios sobre este tema y encontrar más evidencias sobre la posible supervivencia del virus en los alimentos, para tener un panorama más amplio y asegurar la inocuidad de los alimentos (Olaimat, 2020).

Dado que la transmisión puede ser posible a partir de personas que están infectadas, de trabajadores portadores del virus en constante manipulación de alimentos y a través de las superficies y el entorno de la industria alimentaria y la cadena de suministro de alimentos, estudios plantean que la mejor garantía de prevención ante la transmisión del SARS-CoV-2, puede ser lograda mediante una buena y constante higiene personal, buena manipulación de alimentos, limpieza e higienización de las superficies de cocinas y prácticas seguras de alimentos como lavado y eliminación de residuos (Sangha, 2021).

Es indispensable que el sector alimentario garantice la disponibilidad de alimentos inocuos llevando acabo las medidas correctas al momento de su manipulación para no comprometer la salud del consumidor. Durante la pandemia se propusieron medidas de seguridad para el sector alimentario en cada etapa (desde las granjas hasta los consumidores), ya que hay más personas y, por lo tanto, más fuentes de contagio están involucradas en el proceso de

manipulación del alimento, la principal medida debe ir dirigida a evitar el contagio entre sí del personal manipulador. Se trata, por tanto, de medidas de Prevención de Riesgos Laborales: a) Aumentar la limpieza con productos desinfectantes de superficies en contacto con las manos, y especialmente de la maquinaria y herramientas que son utilizadas por varias personas, b) Mantener la distancia de al menos un metro y medio entre personas, se recomienda colocar barreras o carteles con indicaciones para que el personal mantenga esta distancia de seguridad, c) Mantener la distancia de al menos un metro y medio entre personas, se recomienda colocar barreras o carteles con indicaciones para que el personal mantenga esta distancia de seguridad y d) Evitar tocarse los ojos, nariz y boca (Shahbaz, 2020).

El principal problema es no poder garantizar el acceso a los alimentos a la población que está cumpliendo con las medidas de seguridad sanitaria para evitar la propagación del virus, por lo cual es de gran importancia seguir manteniendo un sistema alimentario, con el objetivo principal de asegurar los suministros a los consumidores y que sean de buena calidad.

Por consiguiente, es importante establecer las correctas medidas de higiene al momento de adquirir los alimentos que van destinados al hogar, estas medidas van desde el momento de ir a un centro de abasto, tienda o mercado, una de las estrategias implementadas durante el confinamiento es acudir a la hora en la que menos gente esté realizando compras, garantizando el distanciamiento social, utilizar correctamente el cubreboca y el lavado de manos posteriormente de realizar la compra, respetando no tocar la cara y utilizar gel desinfectante, uno de los puntos más importantes es lavar los alimentos frescos, preferentemente utilizando detergente, al finalizar se debe retirar del alimento ya que contiene sulfatos y que son perjudiciales para

la salud, y limpiar insumos como superficie de latas.

CONCLUSIONES

La actual pandemia de COVID-19, ha desencadenado nuevos desafíos de salud, economía, comercio, seguridad e industria alimentaria, por lo que es necesario e indispensable brindar alimentos inocuos, de calidad y valor nutritivo a la población, por tanto, el sistema alimentario debe estar regido por normas que aseguren su cumplimiento de forma estricta, para adquirir alimentos seguros. Específicamente en los centros de distribución de los alimentos, en los restaurantes, y en casa deben aplicarse las prácticas de higiene, limpieza y desinfección de las superficies, en donde se tenga mayor contacto con los alimentos crudos; así mismo, las personas que manipulan estos alimentos, deben llevar a cabo higiene personal y la responsabilidad de seguir las medidas correctas que se establecen, como son el uso de cofia, cubreboca, guantes y notificar si presentan problemas de salud, sabemos que las medidas se deben de aplicar de manera rigurosa desde antes de la pandemia, sin embargo, también se debe llevar a cabo una desinfección periódica, tanto de almacenes, medios de transporte y bodegas de almacenamiento, así mismo, evitar la contaminación cruzada y seguir de manera eficiente las recomendaciones de la Secretaría de Salud, para evitar que el virus de la COVID-19, se siga propagando por medio de los alimentos.

Desde nuestro punto de vista, una de las medidas preventivas más importantes, es llevar a cabo las buenas prácticas de higiene, para evitar la propagación del virus y satisfacer las necesidades de los consumidores. Las normas NOM-251-SSA1-2009, ISO 22000 y HACCP, se utilizan para la vigilancia del proceso de manipulación en los alimentos, para prevenir y corregir riesgos que puedan llegar a presentarse, es decir, evitan que los alimentos puedan ser un

vehículo de agentes patógenos, como lo es el virus del SARS-CoV-2 y pueda comprometer la salud del consumidor; si bien los alimentos no son portadores directos, existen factores que están involucrados como el inadecuado manejo de los productos alimenticios. Se sabe que una correcta cocción de los alimentos cárnicos mayor a 60°C, es capaz de inactivar el virus, sin embargo, el SARS-CoV-2 puede permanecer viable en algunos alimentos o incluso en superficies de los mismos y transmitirse mediante el contacto o manipulación, recordando que si dentro de un servicio de alimentación existen personas infectadas por el virus SARS-CoV-2, al manipular los alimentos frescos tales como frutas, verduras, productos cárnicos y de panadería, estos pueden llegar a estornudar y transmitir el virus, provocando que finalmente, esta acción llegue a infectar a las personas que ingieran esos productos alimenticios. Aunque no está documentado la propagación del SARS-CoV-2 mediante los alimentos, si se encuentra documentado que puede transmitirse a través de superficies de contacto debido a la capacidad del virus de sobrevivir en las superficies durante varios días. Por lo tanto deben tomarse medidas como desinfectar las superficies de los utensilios, el material de embalaje, los mostradores las cintas transportadoras, el interior de los vehículos de transporte y todas las estaciones de trabajo alimentarias en las que pueda haber contacto humano con alimentos, el uso adecuado del equipo de protección personal y el cumplimiento de las directrices emitidas por las autoridades de Salud Pública que incluyen lavarse las manos con regularidad al intercambiar productos, además del uso de desinfectantes de manos, el uso de máscaras y guantes, y el mantenimiento de al menos 2 metros entre el personal son lo más importante.

Con respecto a las industrias alimentarias deben seguir estrictamente los

protocolos de los Sistemas de Gestión de la Seguridad Alimentaria (SGSA) por las autoridades, basados en los principios del APPCC, y deben mantenerse actualizados en respuesta a nuevas pruebas de virus cuando sea necesario. En las empresas alimentarias en las que no se apliquen los protocolos HACCP no se están aplicando, debe nombrarse un experto que permanezca en contacto con las autoridades de salud pública para buscar asesoramiento durante la situación de pandemia. Los puestos de lavado de manos para el personal, con jabón normal, agua corriente caliente, desinfectantes para las manos y carteles diseñados para mostrar información sobre el lavado de las manos y desinfección.

REFERENCIAS

Han, S., Roy, P. K., Hossain, M. I., Byun, K. H., Choi, C., & Ha, S. D. (2021). COVID-19 pandemic crisis and food safety: Implications and inactivation strategies. Trends in food science & technology, 109, 25–36. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.01.004

Ibáñez, N. R., Jesús, M. M. S., & García, R. D. 8. (2020). Panorama de la alimentación y nutrición a partir del SARS-COV-2 en México. ANTE EL COVID-19.

Johns Hopkins University & Medicine. Coronavirus resource center. COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU). Disponible en: https://coronavirus.jhu.edu/map.html

Kleeberg, H. (2007). El HACCP y la ISO 22000: Herramienta esencial para la inocuidad y calidad de alimentos. Ingeniería Industrial.

Tolosa, A. (2020). Coronavirus SARS-CoV-2: estructura, mecanismo de infección y células afectadas. Genética Medica News. Disponible en: https://genotipia.com/genetica_medica_news/coronavirus-estructura-infeccion-celulas/

Mayoral, E. P., Hernández-Huerta, M. T., Pérez-Campos Mayoral, L., Matias-Cervantes, C. A., Mayoral-Andrade, G., Barrios, L., & Pérez-Campos, E. (2020). Factors related to asymptomatic or severe COVID-19 infection. Medical hypotheses, 144, 110296. https://doi.org/10.1016/j.mehy.2020.110296

Guo, M., Tao, W., Flavell, R. A., & Zhu, S. (2021). Potential intestinal infection and faecal-oral transmission of SARS-CoV-2. Nature reviews. Gastroenterology & hepatology, 18(4), 269–283. https://doi.org/10.1038/s41575-021-00416-6

Mercado, CE. (2007). Los ámbitos normativos, la gestión de la calidad y la inocuidad alimentaria: una visión integral. Agroalim, 12(24); 119-131.

NORMA Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3980/salud/salud.htm

Olaimat AN, Shahbaz HM, Fatima N, Munir S and Holley RA. (2020). Food Safety During and After the Era of COVID-19 Pandemic. Frontiers in Microbiology.

Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. (2016). Manual de análisis de peligros y puntos críticos de control-HACCP. Dirección Regional de Inocuidad de Alimentos.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021) Preguntas frecuentes: pandemia del COVID-19, su impacto en la alimentación y la agricultura. Disponible en: http://www.fao.org/2019-ncov/q-and-a/impact-on-food-and-agriculture/es/

Organización Panamericana de la Salud (2021) Sistemas Alimentarios Sostenibles para una Alimentación Saludable. Disponible en: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14270:sistemas-alimentarios-

sostenibles-para-una-alimentacion-saludable&Itemid=72259&lang=es

Medina, C., Chavira, J., Aburto, T., Nieto, C., Contreras-Manzano, A., Segura, L. y Barquera, S. (2021). Revisión rápida: evidencia de transmisión por Covid-19 e infecciones respiratorias agudas similares en espacios públicos abiertos. *Salud pública de méxico*, *63*(2), 232-241.

Melián-Rivas, A., Calcumil-Herrera, P., Boin-Bakit, C., Carrasco-Soto, R. (2020) Detección de COVID -19 (SARS-CoV-2) Mediante la Saliva: Una Alternativa Diagnóstica poco Invasiva. Int. J. Odontostomat. 14(3):316-320, 2020.

Rizpu, M., Galanakis, I., Aldawound, T and Galanakis, C. (2020). Safety of foods, food supply chain and environment within the COVID-19 pandemic. Elsevier.

Sangha H., Pantu K.,Md IH., Changsun C., Sang-Do, H., Kye-Hwan, B.(2021). COVID-19 pandemic crisis and food safety: Implications and inactivation strategies. Elsevier.

Shahbaz, M., Bilal, M., Moiz, A., Zubair, S., & Iqbal, H. M. (2020). Food safety and COVID-19: precautionary measures to limit the spread of coronavirus at food service and retail sector. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, *14* (suppl 1), 749-756.

Silva-Jaimes, M. I. (2020). El SARS-CoV-2 y otros virus emergentes y su relación con la inocuidad en la cadena alimentaria. *Scientia Agropecuaria*, *11*(2), 267-277