

Estudio observacional sobre el control de temperaturas y humedad relativa en vehículos de plataformas móviles que transportan medicamentos, en temporada de verano 2022 en el Gran Área Metropolitana de Costa Rica.

Observational study on the control of Temperatures and Relative Humidity in Vehicles of Mobile Platforms that transport medicines in the Greater Metropolitan Area of Costa Rica during 2022 summer season.

Mauricio Abel Miranda Chavarría¹, Adriana Bolaños Carpio²

¹ Farmacéutico, Facultad de Farmacia, Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED), San José, Costa Rica.

² Farmacéutica, Facultad de Farmacia, Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED), San José, Costa Rica.

✉ Contacto de correspondencia: Mauricio Abel Miranda Chavarría mauabelmiranda2000@gmail.com

RESUMEN

Los servicios de plataformas virtuales han tenido un gran auge después de la pandemia del COVID-19, convirtiéndose en una de las principales formas de comercio y transporte de medicamentos y otros productos de interés sanitario que requieren condiciones controladas de temperatura y humedad relativa. En Costa Rica no existe legislación para regular el transporte de medicamentos por medio de servicios de plataformas móviles o servicios express. En este trabajo se realizó una simulación con 3 diferentes contenedores, dos de plataformas móviles y uno fabricado para el transporte de medicamentos, para evaluar si cumplen con condiciones de temperatura y humedad relativa según la legislación para droguerías. Los datos obtenidos se analizaron con la Prueba H de Kruskal-Wallis. La hipótesis original que sugiere que los contenedores de plataformas móviles no son aptos para el envío de medicamentos, no se cumple debido a la falta de datos concluyentes.

Palabras clave: Legislación farmacéutica, Temperatura, Humedad Relativa, Transporte y Almacenamiento de Medicamentos, Plataformas móviles.

ABSTRACT

Virtual platform services have boomed after the COVID-19 pandemic, becoming one of the main forms of commerce and transportation that includes medicines and other products of health interest that require controlled conditions of temperature and relative humidity. In Costa Rica there is no legislation to regulate the transportation of medicines through mobile platform services or express services. In this work, a simulation was carried out with 3 different containers, two used on mobile platforms and one manufactured for transportation purposes, to evaluate whether they comply with temperature and relative humidity conditions according to drugstore legislation. The data obtained were analyzed with the Kruskal-Wallis H Test. The original hypothesis,

Cómo citar:

Miranda Chavarría, M. A., & Bolaños Carpio, A. . Estudio observacional sobre el control de temperaturas y humedad relativa en vehículos de plataformas móviles que transportan medicamentos, en temporada de verano 2022 en el Gran Área Metropolitana de Costa Rica. Revista Ciencia Y Salud Integrando Conocimientos, 7(4). <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v7i4.572>

Recibido: 20/Dic/2022

Aceptado: 04/Dic/2023

Publicado: 14/Dic/2023



which suggests that mobile platform containers are not suitable for shipping medicines, is not met due to a lack of conclusive data.

Keywords: Pharmaceutical legislation, Temperature, Relative Humidity, Transport and Storage of Medicines, Mobile Platforms.

INTRODUCCIÓN

Las plataformas móviles a domicilio han tenido un rotundo éxito en la época moderna con los celulares inteligentes (Parra, 2021), cuyo potencial uso está en el transporte de alimentos y otros materiales; sin embargo, también se usa el servicio para el transporte de medicamentos que se venden y dispensan algunas farmacias asociadas y han tenido un gran auge durante y después de la pandemia del COVID-19 [1].

En el caso de Costa Rica, no ha sido la excepción y en términos reglamentarios, en la actualidad aún no existen documentos o directrices oficiales de ninguna institución que indiquen los requisitos de cómo se deben transportar y distribuir los fármacos en dichas plataformas móviles a domicilio.

Es conocido que los medicamentos pueden sufrir diferentes cambios por el calor, el frío, la humedad y otros factores. Como lo indica la Organización Panamericana de Salud (2006) pueden ser alterados por las condiciones ambientales y cambiar sus propiedades fisicoquímicas y así su efectividad y seguridad [2]. También (Loftsoon, 2014) ha documentado los diferentes mecanismos de degradación que sufren los fármacos por las condiciones externas y que aceleran la pérdida de sus propiedades químicas y físicas [3].

El objetivo de este trabajo consistió primero en revisar la regulación vigente sobre el transporte de medicamentos en Costa Rica y, después, realizar una simulación de las condiciones de transporte de estos en los contenedores usados por las plataformas móviles y compararlas con las de un contenedor fabricado especialmente para este fin, en el Gran Área Metropolitana y en el verano del año 2022.

Hipótesis

Los contenedores de plataformas móviles que transportan medicamentos no cumplen con las condiciones de temperatura y humedad establecidas en la legislación nacional para el transporte y distribución de los fármacos en comparación con un contenedor fabricado especialmente para este fin.

Marco teórico

En materia de transporte de medicamentos, la regulación costarricense cuenta desde el 2013 con el Reglamento de Buenas Prácticas de Almacenamiento y Distribución de Medicamentos en Droguerías (Ministerio de Salud de Costa Rica, 2013). Este reglamento deja en claro las directrices para almacenar y transportar medicamentos en las droguerías [4]. En cuanto al personal, en el punto 8.3 menciona que el personal involucrado en transporte de medicamentos debe recibir capacitación en Buenas Prácticas de Almacenamiento y Distribución (BPAD), seguridad ocupacional y capacitación específica para su función. Con respecto a la documentación, en el capítulo 10 indica que deben existir registros de condiciones de almacenamiento y transporte, incluyendo monitoreo de temperatura cuando es necesario y de condiciones de transporte especiales. También incluye un capítulo completo de transporte, cuyos puntos principales se detallan a continuación:

- El transportista debe conocer las condiciones de transporte relevantes, incluidas en el etiquetado, para que las mantenga durante el transporte.
- Los medicamentos se deben transportar manteniendo su integridad, sin contaminar y sin contaminarse con otros compuestos; por lo tanto se prohíbe compartir el transporte con sustancias peligrosas.

- Se deben evitar derrames, roturas u otros.
- Los vehículos deben ser cerrados, limpios y de un material que no afecte la integridad de los medicamentos.
- Los medicamentos que requieren refrigeración deben ser transportados con monitores de temperatura para no romper la cadena de frío.
- No se deben transportar en servicios de encomiendas o transporte público.

Con respecto a la estabilidad, se cuenta con el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 11.01.04:10 Productos Farmacéuticos para Estudios de Estabilidad de Medicamentos para uso Humano (Consejo de Ministros de Integración Económica, 2010) [5]. Este reglamento, como su nombre lo indica, establece los parámetros para realizar los estudios de estabilidad de medicamentos para la zona climática IV, según la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (2021). Esto significa que, para que los medicamentos sean estables en zonas geográficas cálidas/húmedas, como nuestro país, deben cumplir con parámetros de temperatura y humedad relativa de 30° C \pm 2° C, 65 a 75%, respectivamente [5].

Según (Ekta Tembhare, 2020), la estabilidad de los medicamentos es el periodo en el que un producto farmacéutico conserva las mismas propiedades y características de fabricación [6] y, por esto, en los estudios de estabilidad se exageran las condiciones para verificar cómo afectan a los medicamentos. En la Tabla 1 se muestran las consecuencias que puede provocar una alta temperatura, según la clasificación realizada por Mazaramboz, 2017 [7].

Tabla 1: Propiedades de los medicamentos que se pueden ver afectadas por las altas temperaturas (Mazaramboz, 2017) [7].

Propiedades	Consecuencias
Químicas	Pueden producirse reacciones de oxidación, reducción, hidrólisis, racemización, descarboxilación, polimerización, evaporación de disolventes, volatización de aceites esenciales y destrucción de sustancias termolábiles como las proteínas.
Físicas	Pueden alterarse algunas propiedades originales como apariencia, uniformidad, etc.
Terapéuticas	Pueden modificarse los efectos terapéuticos.
Toxicológicas	Pueden ocurrir cambios en la toxicidad por formación de productos tóxicos.

Como se puede inferir, un aumento de la temperatura produce un aumento de la velocidad de degradación y se alteran las propiedades del medicamento que en este caso produciría un efecto perjudicial a los pacientes en lugar de beneficiarlos.

Otro concepto importante es el de temperatura ambiente. Algunos autores como Bovaíra (2004) definen la temperatura ambiente para un almacenamiento seguro, eficaz y de calidad como la comprendida entre +15°C y +25°C, admitiendo de forma ocasional temperaturas de hasta +30°C [8]. Según lo que indican los reportes de clima (Carranza, 2016) para nuestro país, el Gran Área Metropolitana de Costa Rica presenta un periodo seco de diciembre a marzo y uno lluvioso de mayo a octubre así como uno de transición de abril y noviembre [9].

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio consta de dos partes. La primera consistió en una revisión de la legislación costarricense existente con respecto al transporte de medicamentos. En la segunda parte, se realizaron simulaciones de envío de medicamentos en el Área Metropolitana (San José, Alajuela, Heredia y Cartago) entre marzo y mayo de 2022, usando dos contenedores de plataformas móviles, denominados CO-A y CO-B y otro especialmente fabricado para este fin, CO-Z, aprobado para transporte de medicamentos según la Organización Panamericana de la Salud (s.f.) [10]. Los tres contenedores tenían dimensiones similares. Las características de cada uno se pueden observar en la Tabla 2.

Tabla 2. Características de los contenedores usados en la simulación [11], [12].

Contenedor	Características
CO-A	Contenedores de uso comercial para el transporte de diferentes productos en plataformas móviles, inclusive medicamentos. El forro interno está compuesto por 100% de aluminio, el material del exterior es 70% de PCV y 30% de poliéster, el relleno está constituido por 100% de poliéster.
CO-B	
CO-Z	Contenedor hermético especialmente diseñado para transporte y carga de medicamentos. Fabricado en polietileno y aislado con espuma de poliuretano sin CFC ni HCFC.

Fuente: Fichas técnicas. (Melform, 2022) [11].

(Appetito Veinticuatro Costa Rica Limitada, 2022) [12].

Se creó un protocolo de transporte basado en el establecido por la World Health Organization (2015), se realizaron cronogramas, se definieron 6 rutas, cada contenedor se probó en estas y en el mismo rango de hora del día. El transporte fue individual y directo, sin viajes compartidos. Los detalles de las rutas se pueden observar en la Tabla 3 [13].

Para recolectar los datos se usó un termohigrómetro digital de marca InTemp CX450 (Onset In Temp, 2022) calibrado, el cual se usó con todos los contenedores y rutas [14]. Se ajustó para tomar mediciones cada 2

minutos y se establecieron alarmas entre 15° y 30° C y mayor de 60% para la humedad relativa. Para efectos de la simulación, se estableció que, si algún dato presentaba temperatura mayor a 30° C o humedad relativa mayor a 60%, se consideraba como un parámetro no adecuado para los medicamentos.

Se contó con un transportista que realizó el viaje en motocicleta con cada contenedor según los cronogramas y las rutas.

Tabla 3. Rutas y horarios para simular el transporte de medicamentos (Google, LLC, 2022) [15].

Lugar de salida	Lugar de llegada	Minutos aproximados por ruta (Google, LLC, 2022) [15]	Kilómetros recorridos (Google, LLC, 2022) [15]	Horario
Sabana oeste	A - San Pedro	55 minutos	11,4 km	Entre las 10:30 am y 12:30 pm GMT-6.
Sabana oeste	B - Alajuela	60 minutos	10,4 km	
Sabana oeste	C - Heredia	60 minutos	14,4 km	
Sabana oeste	D - Cartago	90 minutos	31,0 km	
Sabana oeste	E - Desamparados	50 minutos	10,1 km	

También se monitoreó la temperatura en los lugares y a las horas de la simulación para evaluar si alguna condición atmosférica pudiera afectar los resultados [16].

Una vez terminada la ruta, se descargaron los datos y se reseteó el termohigrómetro para el siguiente día. Con todos los datos completos, se procedió a analizarlos.

Resultados

Al hacer la revisión de la legislación local, la máxima regulación en salud de nuestro país es la Ley General de Salud (Ministerio de Salud de Costa Rica, 1974, 2022), la cual no menciona ningún artículo sobre el transporte de medicamentos. Sin embargo, en el artículo 123, apoya el hecho de prevenir su alteración al establecer que toda persona que mantenga o almacene medicamentos, deberá almacenarlos y empacarlos de manera “que impidan el deterioro, la adulteración, la falsificación de los medicamentos, así como el desarrollo de condiciones riesgosas para la salud de las personas”. Con respecto al transporte, esta ley menciona transporte de productos alimenticios (artículo 225) y sus materias primas (artículo 236), sustancias o productos tóxicos (artículo 240), plaguicidas (artículo 244) y sustancias radioactivas (249). No hace referencia a transporte de medicamentos [17].

La legislación que específicamente regula el transporte de medicamentos es la de las Buenas Prácticas de Almacenamiento y Distribución; sin embargo, el alcance de este reglamento es para todas las droguerías del país y no abarca el transporte en plataforma móviles u otros medios usados por las farmacias de comunidad.

Se realizó una entrevista con la Fiscal del Colegio de Farmacéuticos (Olga Esquivel, 2022) en la que indica que en Costa Rica existe un vacío legal para regular este tipo de actividades y que no hay una institución responsable en este momento, para ordenar o monitorear el transporte por este medio [18].

En cuando a la revisión de legislaciones internacionales, que se realizó para Iberoamérica, se encontró que desde 2006, la ley 29 de Garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios de España, se adelantó a lo que vendría años más tarde con las plataformas móviles al prohibir en el artículo 2, inciso 5 “la venta por correspondencia y por procedimientos telemáticos de medicamentos y productos sanitarios sujetos a prescripción, y la venta a domicilio y cualquier tipo de venta indirecta al público” [19]. Como ejemplo de procedimientos telemáticos podemos mencionar el ingresar a una plataforma móvil y comprar un medicamento para ser enviado a la casa.

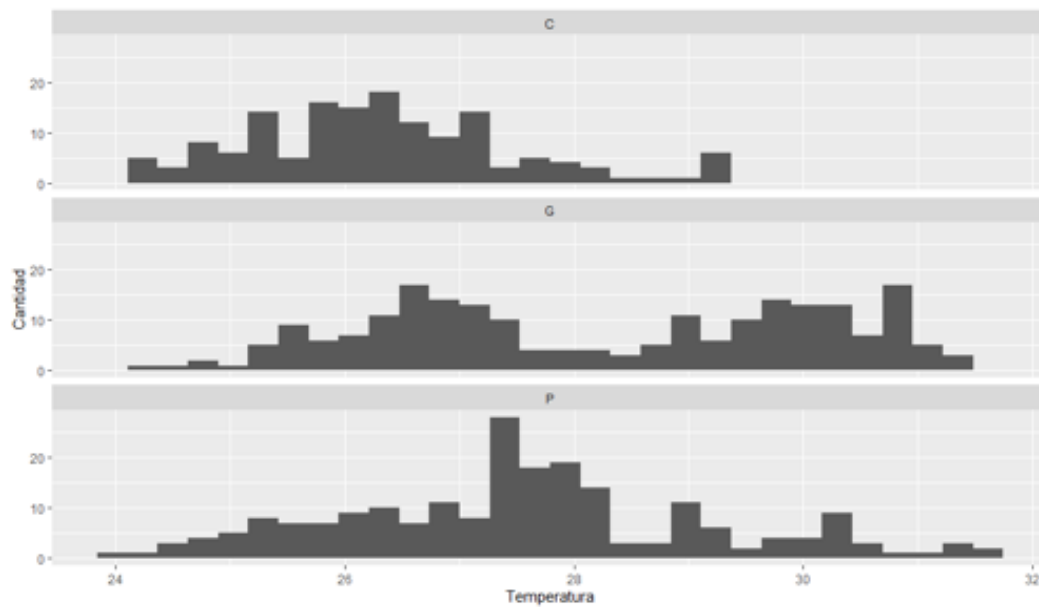
Otros ejemplos de normativas encontradas que regulan de alguna forma el comercio electrónico de medicamentos son las siguientes; sin embargo, debemos aclarar que no establecen criterios para transporte en vehículos de plataformas móviles:

- En Argentina se prohíbe la comercialización de medicamentos por vía postal, telefónica y electrónica [20].
- En Brasil desde el 2009 se permite a las farmacias previamente habilitadas, la comercialización de medicamentos de venta libre y bajo prescripción por medios electrónicos [20].
- En Colombia desde el 2022 se establecieron las disposiciones para la venta de productos médicos bajo prescripción médica a través de plataformas web autorizadas [20].
- En Chile, desde el 2020 se permite a las farmacias, previamente autorizados, vender medicamentos de venta libre y bajo prescripción por medios electrónicos, pero deben garantizar las condiciones de transporte [20].

Con respecto a las simulaciones, estas se realizaron sin ningún contratiempo entre marzo y mayo de 2022 y en las rutas establecidas en la Tabla 3. Mediante Accuweather (AccuWeather, 2022) se registraron las temperaturas diarias en los lugares y horas en que se realizó el muestreo de datos y no se obtuvo ninguna evidencia de condición atmosférica o temperatura anormal [16]. Con los datos recolectados, se crearon histogramas de temperatura y humedad relativa (HR), que evidenciaron un comportamiento de distribución no normal. En este caso se realizó la prueba H de Kruskal-Wallis, que se usa para comparar 2 o más muestras independientes de igual o diferente tamaño de muestra.

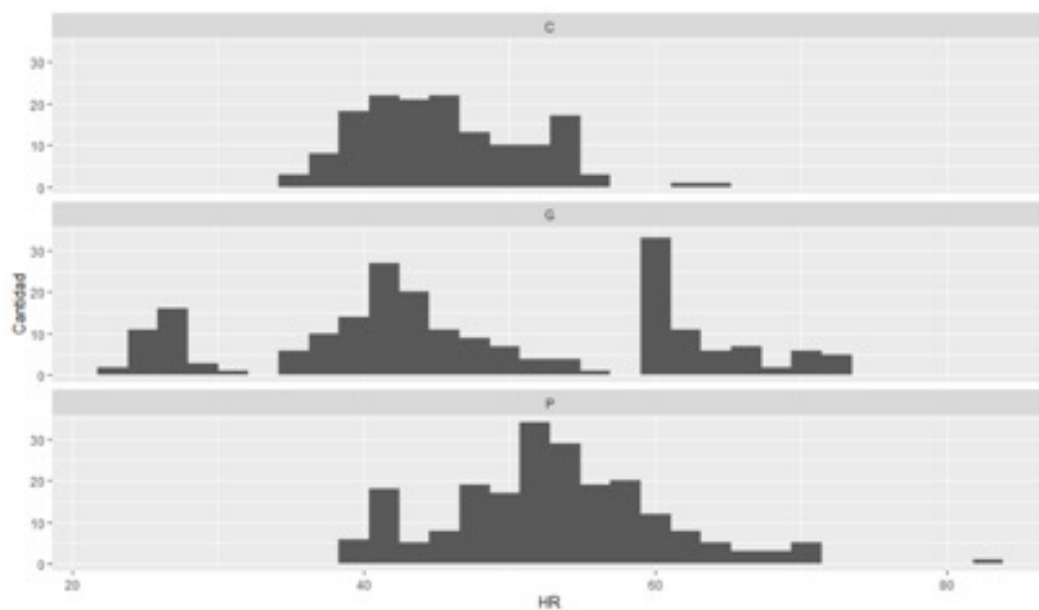
Esta prueba está dirigida para comparar datos de distribución no normales, o sea para datos no paramétricos de análisis de varianza de un factor y comprobar si existe diferencia en la distribución de los datos. Además, se utilizó la prueba de Wilcoxon para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas y determinar si existe diferencias entre dichas muestras que, en el caso de este estudio, son las temperaturas y HR de los contenedores usados durante la simulación del transporte.

Figura 1. Histograma de temperaturas



Fuente: Elaboración propia, basada en los datos recolectados en la investigación.

Figura 2. Histograma de humedad relativa



Fuente: Elaboración propia, basada en los datos recolectados en la investigación.

Se usa la Prueba H de Kruskal-Wallis para la temperatura y la HR para saber si existen diferencias Temperatura

Al comparar los datos de cada contenedor, se obtuvo que el Chi cuadrado de Kruskal-Wallis fue de 102,42, $df = 2$, $p\text{-value} < 0,0000$.

Como se observa en la Tabla 4, el valor de p es muy pequeño. Esto indica que existen diferencias entre los rangos promedio de los contenedores.

También se realizó la comparación de datos usando la prueba de Wilcoxon con corrección continua y se obtuvo que existen diferencias significativas entre las temperaturas de cada par de contenedores.

Tabla 4. Valores de p para los contenedores usados en la simulación según la prueba de Wilcoxon

Contenedores	CO-Z	CO-A
CO-A	0,0000	0,0000
CO-B	0,0000	0,0023

Al obtener valores de p menores a 0,05 (valores de p ajustados con el método de Bonferroni) para el contenedor CO-Z con respecto al CO-A, y CO-Z con respecto a CO-B, se comprueba que todas las temperaturas tomadas de los contenedores son significativamente diferentes entre sí.

Tabla 5. Temperaturas promedio para los contenedores usados en la simulación

Contenedor	Temperatura promedio (°C)	Desviación Estándar	Mediana
CO-Z	26,32	0,6255	26,55
CO-A	28,25	1,5189	28,28
CO-B	27,55	0,5769	27,54

Como se observa en la Tabla 5, en promedio, el contenedor CO-Z mantiene la temperatura en 26,3°C, mientras que el CO-A y el CO-B en 28,3 y 27,6 ° C, respectivamente. Esto señala que los 3 contenedores serían aptos para mantener la temperatura en menos de 30 grados Celsius, independientemente de la ruta.

Humedad relativa

Con respecto a la humedad relativa, al comparar los datos de cada contenedor, se obtuvo que el Chi cuadrado de Kruskal-Wallis fue de 66,073, df = 2, p-value = 4,491e-15.

Como se observa en la Tabla 6, el valor de p también es muy pequeño lo que indica que hay diferencias entre al menos un par de los rangos promedio de los contenedores.

También se realizó la comparación de datos usando la prueba de Wilcoxon con corrección continua y se obtuvo que no existen diferencias entre CO-Z y CO-A, pero sí existen diferencias entre CO-Z y CO-B y también entre CO-A y CO-B.

Tabla 6. Valores de p para los contenedores usados en la simulación según la prueba de Wilcoxon

Contenedores	CO-Z	CO-A
CO-A	1	0,0000
CO-B	0,0000	0,0000

La tabla anterior muestra que el CO-Z y el CO-A no presentan diferencias significativas en términos de mantener la HR; sin embargo, el CO-B se diferencia del CO-A y CO-Z.

En la **Tabla 7**, en promedio, el contenedor CO-Z mantiene la HR en 45,6%, mientras que el CO-A y el CO-B en 47,2 y 53,0%, respectivamente. Esto indica que CO-B tiende a mantener la HR un poco más alta que los otros contenedores.

Tabla 7. Humedad relativa promedio para los contenedores usados en la simulación

Contenedor	Humedad relativa (%)	Desviación Estándar	Mediana
CO-Z	45,61	3,1237	43,96
CO-A	47,18	12,2874	46,67
CO-B	52,97	6,1536	51,80

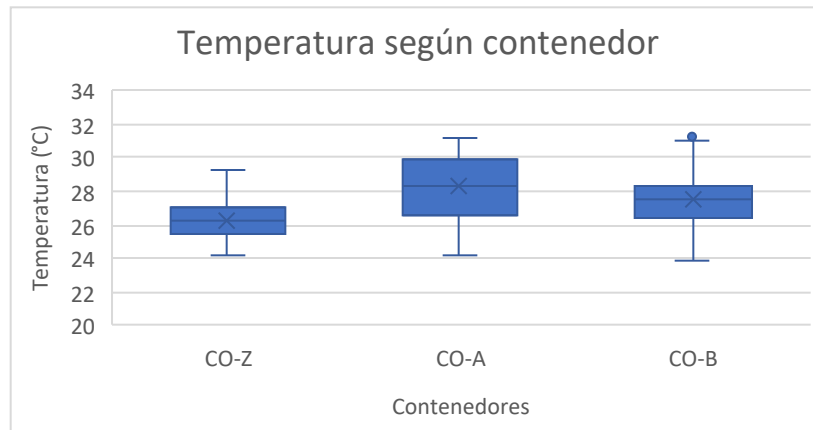
Intervalos de confianza

En los intervalos de confianza de la temperatura se observa que no sigue la distribución normal (mediana = 27,42507), con un porcentaje de confianza del 95% y se obtuvo: límite inferior: 27,25999 y límite superior: 27,59499. Con respecto a la humedad relativa (mediana = 48,89999) se calcularon los intervalos de confianza, con un porcentaje del 95% y se obtuvo: límite inferior: 48,03499 y límite superior: 49,77002.

Distribución de los datos

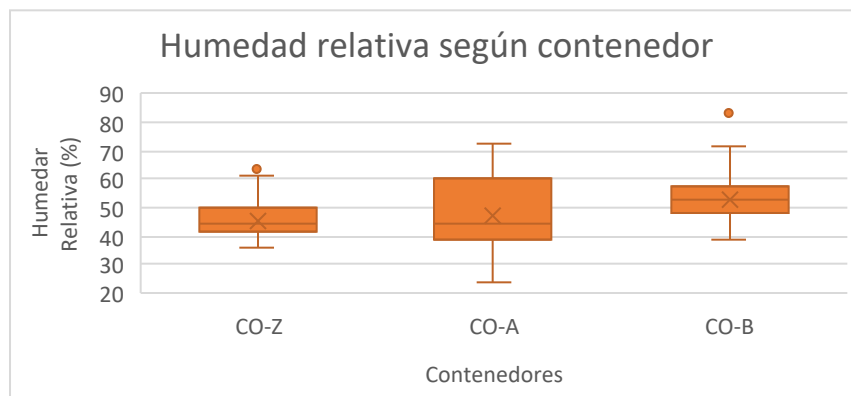
En cuanto a la distribución de datos, al agruparlos mediante gráficos de caja, en las Figuras 3 y 4 se observa que a pesar de que la temperatura y HR se encuentran distribuidas dentro de los rangos establecidos, existen valores atípicos (outliers), fuera de los rangos. Esto confirma, que los 3 contenedores pueden tener alteraciones de temperatura durante la simulación del transporte de medicamentos según los datos obtenidos.

Figura 3: Temperatura según contenedor de transport



En la Figura 3 se observan los datos de la tabla 5 graficados, y se muestra que los CO-A y CO-B presentan temperaturas mayores de 30° C (por ejemplo, existen valores de 31,24 °C para CO-A y 31,54° y 31,23 °C para CO-B); lo cual es signo de que los contenedores no siempre transportan medicamentos a temperaturas óptimas.

Figura 4. Humedad relativa según contenedor de transporte



Con respecto a la humedad relativa, en la Figura 4, que grafica los datos de la Tabla 7 se observa que el contenedor CO-Z presenta valores fuera de rango, 63,79% y CO-B presenta uno de 83,34%. Con respecto a los valores del contenedor CO-A, presenta una mayor variabilidad tanto por su baja y alta HR; sin embargo, no sobrepasa el porcentaje de 60%.

Discusión de Resultados

El análisis realizado permitió observar que los 3 contenedores poseen una mediana de temperatura y HR dentro de los límites aceptables según la legislación local de transporte para distribuidoras, que es con la que se trabajó en este estudio. En otras palabras, los 3 contenedores si mantendrían la temperatura menor a 30 °C y la HR menor a 60%, siempre y cuando se cumpla la misma simulación que se realizó y en condiciones climatológicas similares, con entrega entre las 10:30 a.m. y 12 m.d., por las mismas rutas y en una entrega individual y directa, sin hacer viajes compartidos. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que los servicios de las plataformas móviles no son únicamente para transporte de medicamentos de forma directa e individual. Se realizan viajes con alimentos fríos y calientes y con todo tipo de productos, además, para optimizar el

tiempo se hacen rutas compartidas que aumentan el tiempo de exposición a las condiciones ambientales y podrían afectar las características del medicamento.

Los datos mostraron algunos valores fuera del rango de temperatura aceptable. Se evidenció en los contenedores CO-A y CO-B, temperaturas mayores a 30°C por lo que no serían aptos para transportar fármacos. En cuanto a la HR, CO-Z y CO-B presentaron algunos valores mayores de 60%, no aptos para el transporte de medicamentos. Sin embargo, el riesgo de sufrir alguna alteración en la calidad del producto es bajo ya que fueron datos aislados y durante poco tiempo.

En cuanto a la revisión bibliográfica, no se encontraron otras publicaciones a nivel nacional o internacional sobre el transporte de medicamentos en los vehículos de plataformas móviles que apoyaran o refutaran lo presentado en este trabajo.

CONCLUSIÓN

Los contenedores de plataformas móviles no mantendrían temperaturas menores a 30 °C y HR menores a 60%, según la legislación nacional para droguerías, debido a que por la naturaleza del servicio no cumplirían con los criterios de la simulación realizada en este trabajo. Sin embargo, debido al tamaño limitado de la muestra (solo 6 simulaciones), no es posible afirmar de manera concluyente que estos contenedores no son aptos para el envío de medicamentos. La muestra es insuficiente para establecer una generalización sólida.

Los resultados de la simulación indican que el contenedor fabricado para el transporte de medicamentos mantuvo las condiciones de temperatura adecuadas en todas las simulaciones realizadas; sin embargo, en una de ellas se obtuvo una HR mayor al 60%. Esto sugiere que es confiable y adecuado para este propósito, siempre y cuando se logre controlar de alguna forma la HR.

La hipótesis original, que sugiere que los contenedores de plataformas móviles no son aptos para el envío de medicamentos, no se cumple debido a la falta de datos concluyentes. Es importante reconocer, como se indicó anteriormente, que una muestra tan pequeña no es suficiente para afirmar con certeza que los contenedores de plataformas móviles son inadecuados.

Existe un vacío legal en la legislación costarricense sobre este tema. No se encontraron publicaciones o legislaciones sobre el transporte de medicamentos en vehículos de plataformas móviles a nivel nacional ni iberoamericano y tampoco se encontró alguna simulación de condiciones parecida a la realizada en este trabajo. Consideramos que, tal como lo indica (Mora Mata, 2023) la mejor estrategia es regular el servicio, en lugar de prohibirlo [21].

Este trabajo constituye una primera aproximación a este respecto que podría usarse de base para la generación de protocolos de transporte o de otro tipo de acciones.

Se recomienda trabajar en protocolos para que los establecimientos farmacéuticos que dispongan de servicio express de medicamentos o que usen los vehículos de las plataformas móviles puedan asegurar a sus pacientes que los medicamentos se les envían cumpliendo con lo establecido en la etiqueta del producto.

Limitaciones del estudio

La muestra fue muy pequeña por lo que los resultados no pueden generalizarse. Para tener resultados más fidedignos se debería realizar un mapeo de temperatura y HR formal, dentro de ambos tipos de contenedores y en condiciones reales, siguiendo los parámetros establecidos por la Organización Mundial de la Salud para este tipo de actividad.

Declaración de conflicto de intereses

Se declara que ninguno de los autores presenta algún conflicto de interés por el artículo.

Declaración de financiamiento

La publicación no presentó ningún medio de financiamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Parra, R. (2021). Covid-19 disparó ventas de medicamentos por e-commerce en México y América Latina. DLP News. Obtenido de: <https://dplnews.com/covid-19-disparo-ventas-de-medicamentos-por-e-commerce-en-mexico-y-america-latina/>
2. Organización Panamericana de Salud. (2006). Curso de gerencia para el manejo efectivo del Programa Ampliado de Inmunización (PAI). Módulo III: Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud. Obtenido de: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51774>
3. Loftsoon. (2014). Drug stability for pharmaceutical scientists. En L. T, Principles of drug degradation (págs. 5-62). Academic Press, Elsevier
4. Ministerio de Salud de Costa Rica. (2013). Reglamento de Buenas Prácticas de Almacenamiento y Distribución de Medicamentos en Droguerías. Obtenido de La Gaceta: https://www.imprentanacional.go.cr/pub/2013/05/27/ALCA96_27_05_2013.pdf
5. Consejo de Ministros de Integración Económica. (13 de diciembre de 2010). Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 11.01.04:10 Productos Farmacéuticos. Estudios de Estabilidad de Medicamentos para uso Humano. Obtenido de Sistema Costarricense de Información Jurídica: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=70606&nValor3=85364&strTipM=TC
6. Tembhare, E., Gupta, K. R., & Umekar, M. J. (2019). An Approach to Drug Stability Studies and Shelf-life Determination. Archives of Current Research International, 19(1), 1-20. <https://doi.org/10.9734/acri/2019/v19i130147>
7. Mazaramboz, B. C. (2017). Nuevas Tendencia en la predicción de la estabilidad de medicamentos. Universidad Complutense, 2-18. <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/dd29df49-49ee-434e-b18a-6e66cd3046dc/content>
8. Bovaíra, J. e. (2004). Conservación de medicamentos termolábiles. Cartagena, Madrid: Hospital Universitario Virgen de Arrixaca. Obtenido de: <https://www.sefh.es/pdfs/ConservacionDeMedicamentos.pdf>
9. Carranza, A. M. (abril de 2016). Capítulo 5: Los climas de Costa Rica. Obtenido de <https://multimedia.uned.ac.cr/pem/climatologia/creditos.html>

10. Organización Panamericana de Salud. (s.f). Directrices para las pruebas de estabilidad de productos farmacéuticos que. Obtenido de paho.org: https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2008/5_Anexo_5_del_informe_34.pdf
11. Melform. (2022). SISTEMI PER IL TRASPORTO E STOCCAGGIO A TEMPERATURA CONTROLLATA. Obtenido de Melform, Right Temperature Worldwide: <https://www.melform.com/>
12. Appetito Veinticuatro Costa Rica Limitada. (2022). Etiqueta de Ficha técnica. Escazú, San José, Costa Rica.
13. World Health Organization. (2015). Cualificación de Envío de Contenedores. Technical supplement to WHO Technical Report Series, 5-23.
14. Onset InTemp. (2022). InTemp App. Obtenido de <https://www.onsetcomp.com/intemp/>
15. Google, LLC. (2022). Google Maps. Obtenido de <https://www.google.com/maps/@9.9392649,-84.1511486,12z>
16. AccuWeather. (marzo, abril y mayo de 2022). AccuWeather: Local, National, & Global Daily Weather Forecast. Obtenido de <https://www.accuweather.com/>
17. Ministerio de Salud de Costa Rica. (1974, 2022). Ley General de Salud. Obtenido de: https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=6581
18. Olga Esquivel, R. M. (15 de febrero de 2022). Investigación sobre Regulación de servicios de plataformas móviles en el transporte de medicamentos. (M. A. Ch, Entrevistador)
19. Gobierno de España, Boletín Oficial del Estado (2006, 2015). Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios. Obtenido de: <https://www.boe.es/eli/es/l/2006/07/26/29/con>
20. Rojas-Cortés R, Gorordo M, Vahos J, Galindo Wehdeking R, Saavedra H, Heredia A et al. Regulación de la venta de productos médicos por Internet: experiencias y estrategias para Latinoamérica. Rev Panam Salud Publica. 2023;47:e81. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2023.81>
21. Mora Mata, R. (2019). ¿Podría una normativa regular la venta de medicamentos a través de Uber Eats? Semanario Universidad. Obtenido de: <https://semanariouniversidad.com/bloque1/podria-una-normativa-regular-la-venta-de-medicamentos-a-traves-de-uber-eats>.