

# PRESENCIA DE SALMONELLA TYPHI EN UNA BEBIDA TÍPICA PERUANA “PISCO SOUR”, AREQUIPA 2023

PRESENCE OF SALMONELLA IN A TYPICAL PERUVIAN DRINK “PISCO SOUR”, AREQUIPA 2023

Valery M. Olivera Zúñiga<sup>1</sup>; Paola Del R. Rodríguez Medina<sup>1</sup>;  
Noemí Del Castillo Solórzano<sup>1</sup>

(1) Universidad Católica de Santa María, Arequipa - Perú.

**RESUMEN: Introducción:** El pisco sour es un cóctel peruano que se prepara con clara de huevo, la cual puede estar contaminada con *Salmonella Typhi*. Esta investigación busca determinar si el pisco y el zumo de limón podrían inhibir el crecimiento de *Salmonella Typhi*. En primer lugar, se someterán muestras de *Salmonella* a distintas concentraciones de pisco. Posteriormente, se añadirá zumo de limón para completar la preparación del cóctel. Los resultados de esta investigación podrían ayudar a reducir el riesgo de contraer salmonelosis al consumir pisco sour.

**Objetivo:** La presente investigación permitirá conocer si la preparación con la clara de huevo cruda que se incluye en la receta la cual podría estar infectada, ocasionando una infección por *Salmonella Typhi*.

**Métodos:** La metodología de la investigación se basa en un diseño experimental. Se utilizarán muestras de *Salmonella Typhi*, una cepa de *Salmonella* que comúnmente se encuentra en las gallinas. Estas muestras se someterán a distintas concentraciones de pisco y zumo de limón.

**Resultados:** En la primera fase del estudio el pisco se diluyó en suero fisiológico. Se descubrió que a partir de una dilución 1:2, las bacterias podían crecer. En la segunda fase se agregaron diferentes cantidades de pisco a muestras de la bacteria. Se encontró que con 1 onza (0,5 ml) de pisco las bacterias podían crecer, pero con 3 o 4 onzas (1,5 o 2 ml) las bacterias no podían crecer. En la tercera fase, se agregaron 2 onzas (1 ml) de limón a muestras de las bacterias que habían estado expuestas a diferentes cantidades de pisco. Se encontró que, independientemente de la cantidad de pisco, las bacterias no podían crecer.

**Conclusión:** El pisco sour es una bebida popular en Perú que contiene huevo crudo, el cual puede estar contaminado con *Salmonella Typhi*. El pisco tiene propiedades antimicrobianas y el limón tiene un pH bajo, ambos factores pueden ayudar a inactivar las bacterias.

**Palabras clave:** *Salmonella Typhi*, Pisco Sour, Enterobacterias, Limón

**ABSTRACT: Introduction:** Pisco sour is a Peruvian cocktail that is prepared with egg white, which can be contaminated with *Salmonella Typhi*. This research seeks to determine if pisco and lemon juice could inhibit the growth of *Salmonella Typhi*. First, *Salmonella* samples will be subjected to different concentrations of pisco. Later, lemon juice will be added to complete the preparation of the cocktail. The results of this research could help reduce the risk of contracting salmonellosis when consuming pisco sour.

**Objective:** The present investigation will allow us to know if the preparation with the raw egg white that is included in the recipe could be infected, causing an infection by *Salmonella Typhi*.

**Methods:** The research methodology is based on an experimental design. Samples of *Salmonella Typhi*, a strain of *Salmonella* commonly found in chickens, will be used. These samples will be subjected to different concentrations of pisco and lemon juice.

**Results:** In the first phase of the study, pisco was diluted in physiological saline. It was found that from a 1:2 dilution, the bacteria could grow. In the second phase, different amounts of pisco were added to samples of the bacteria. It was found that with 1 ounce (0.5 ml) of pisco, the bacteria could grow, but with 3 or 4 ounces (1.5 or 2 ml), the bacteria could not grow. In the third phase, 2 ounces (1 ml) of lemon were added to samples of the bacteria that had been exposed to different amounts of pisco. It was found that, regardless of the amount of pisco, the bacteria could not grow.

**Conclusion:** Pisco sour is a popular drink in Peru that contains raw egg, which can be contaminated with *Salmonella Typhi*. Pisco has antimicrobial properties and lemon has a low pH, both factors can help inactivate bacteria.

**keywords:** *Salmonella Typhi*, pisco sour, enterobacteria, lemon.

## INTRODUCCIÓN

Perú es un país reconocido por su gastronomía y sus licores típicos originarios, como lo es el Pisco, este tiene una concentración de alcohol de: 38 – 48 grados, comúnmente usado en el cóctel bandera de este país que es el “Pisco Sour”, el cual necesita para su preparación

clara de huevo de manera que ayuda a mantener un poco de espuma en la parte superior de la bebida, sin embargo, esto puede resultar peligroso, debido a la presencia de un microorganismo perteneciente a la familia Enterobacteriaceae, conocido como *Salmonella*, el cual puede haber infectado a la gallina de la cual se obtiene un huevo contaminado, esta investigación se basará en conocer si es que el pisco y el zumo de limón son letales para el desarrollo de la enfermedad a consecuencia de la infección, sometiendo primeramente a la *Salmonella* a distintas onzas de pisco, luego, en base a los resultados del primer procedimiento, observando en que concentración deja de estar presente, recurriremos a

**Correspondencia:**  
Noemí Del Castillo Solórzano  
E-mail: ndelcastillo@ucsm.edu.pe

hacer una segunda experimentación, pero esta vez usando distintas onzas de pisco más 2 onzas de limón.

La salmonelosis es una patología zoonótica, esto refiere una infección a través de microorganismos presentes en los animales, pero que son capaces de desarrollar enfermedades en el ser humano. La forma de contagio más frecuente es el consumo de alimentos contaminados por este bacilo Gram negativo, el cual viaja por el tubo digestivo y se almacena en la vesícula biliar e infectará nuestro tracto digestivo, al eliminar las heces estas estarán contaminadas y si no hay un correcto cuidado podríamos contagiar a más personas y propagar más esta enfermedad.

Para finalidad de esta investigación usaremos a *Salmonella Typhi*, quien comúnmente está infectando a las gallinas, las cuales poseen un solo compartimento para la expulsión de sus desechos y productos, conocido como cloaca, donde al estar las heces en contacto con el huevo en formación, lo contamina y este es consumido por una persona que desarrollará muy probablemente fiebre tifoidea.

La *Salmonella Typhi*, no tiene un reservorio estricto, es decir, pueden encontrarse en humanos o animales, el tipo de contagio es de persona a otra, está adaptada al ser humano por lo que no produce enfermedad en animales, sobrevive en la vesícula biliar. Es muy común contagiarse al viajar a países en desarrollo.

En las enfermedades clínicas más comunes de este virus está la fiebre tifoidea, conocida como fiebre entérica. Esta enfermedad infecciosa tiene como fuentes de contagio: agua y alimentos contaminados (aves de corral, huevo y productos lácteos), cabe resaltar que es una enfermedad no diarreaica.

Respecto al cuadro clínico encontraremos las siguientes manifestaciones: cefalea desde la parte occipital – frontal, fiebre vespertina, constipación, dolor abdominal, paciente sin apetito ni deposiciones, lengua saburra con aspecto blanquecino y con mal olor, anorexia por una disminución de peso entre 5 – 6kg, odinofagia, porción tífica, dolor en la fosa iliaca izquierda, borborigmos o gases acumulados, parálisis intestinal, manifestaciones neurológicas (5 – 10%).

Las complicaciones más comunes: Hemorragia gastrointestinal, perforaciones intestinales, Shock, meningitis y peritonitis.

Acerca del tratamiento para la fiebre tifoidea causada por *Salmonella Typhi*, tiene que durar 14 días, aún si han cesado los síntomas, esto se debe a que si quitamos el tratamiento antes podemos causar las complicaciones previamente mencionadas. Los fármacos que podemos utilizar son Amoxicilina, TMP, SMX, Cloranfenicol (ideal, pero hay que cuidar las dosis, puede provocar hipoplasia o aplasia medular), Ciprofloxacina, Ceftriaxona.

## MÉTODOS

### Diseño y área del estudio:

Se realizará un estudio de tipo experimental, cualitativo, transversal

### Variables:

La variable independiente sería la concentración de pisco, y la dependiente será la supervivencia de la enterobacteria

### Instrumentos:

#### PRIMERA FASE EXPERIMENTAL:

1. Cultivo de *Salmonella Typhi*
2. 22 placas Petri

3. Mechero
4. 22 placas de Agar SS
5. 7 jeringas
6. Pisco Acholado
7. Suero fisiológico esterilizado
8. 1 asa de Kölle
9. 22 tubos de ensayo
10. Tubos de medios de cultivo, para realizar diferenciación bioquímica

#### SEGUNDA FASE EXPERIMENTAL:

1. Cultivo de *Salmonella Typhi*
1. 3 jeringas
2. Mechero
3. 16 placas Petri
4. 16 placas de Agar SS
5. Pisco Acholado
6. 2 asas de Kölle
7. 16 tubos de ensayo

#### TERCERA FASE EXPERIMENTAL:

2. Cultivo de *Salmonella Typhi*
3. 3 jeringas
4. Mechero
5. 16 placas Petri
6. 16 placas de Agar SS
7. Pisco Acholado
8. Zumo de 3 limones
9. 2 asas de Kölle
10. 16 tubos de ensayo

#### Procedimientos:

Se realizarán 3 pruebas, en la primera someteremos al microorganismo "*Salmonella*" a distintas concentraciones de pisco con suero fisiológico, en la segunda prueba se somete a la bacteria a concentraciones de pisco puro, finalmente la tercera prueba requiere de una concentración pisco en conjunto con zumo de limón, esto con el propósito de saber a qué concentración de la bebida alcohólica el microorganismo deja de manifestarse y ser patógeno.

## RESULTADOS

En la *Tabla 1*, se observa los resultados obtenidos de la dilución seriada que se realizó; en todos los tubos de ensayos se agregó 1ml de suero fisiológico; en los tubos 1, 2 y 3 se agregó 1ml de Pisco, en los cuales se hizo una disolución para extraer 1 ml de esta mezcla para poner en los tubos 4, 5 y 6, se realizó este procedimiento hasta el tubo número 21, en cada uno de estos tubo se sembró con el Asa de Kölle la misma cantidad de la bacteria, *Salmonella Typhi*; teniendo como resultado que en todos los cultivos hubo un gran crecimiento de la bacteria.

En la *Tabla 2*, se observa la relación entre la cantidad de onzas de Pisco con el crecimiento bacteriano, teniendo como resultado que con una onza (0,5 ml de Pisco) en los tubos 1, 2, 3, 4 y 5 la *Salmonella Typhi* crece con normalidad, al utilizar tres onzas (1,5 ml de Pisco) en los tubos 6, 7, 8, 9 y 10 se sigue observando el crecimiento de la bacteria, obteniendo el mismo resultado con cuatro onzas (2 ml de Pisco) en los tubos 11, 12, 13, 14 y 15.

En la *Tabla 3*, apreciamos que al usar Pisco y zumo de limón el crecimiento de la bacteria es negativo, desde la concentración más baja (1 ml de Pisco y 1.2 ml de zumo de limón), hasta la concentración más alta (3 ml de Pisco y 1.2 ml de zumo de limón), no se aprecia el crecimiento de colonias en el AGAR SS.

**Tabla 1.** Las diluciones seriadas de pisco y su relación con el crecimiento bacteriano

PRIMERA FASE EXPERIMENTAL				
Nº DE TUBO	PISCO	SUERO FISIOLÓGICO	CULTIVO DE SALMONELLA TYPHI	CRECIMIENTO
Tubo 1	1 ml	1 ml	Si	Si
Tubo 2	1 ml	1 ml	Si	Si
Tubo 3	1 ml	1 ml	Si	Si
Tubo 4	0.5 ml	0.5 ml	Si	Si
Tubo 5	0.5 ml	0.5 ml	Si	Si
Tubo 6	0.5 ml	0.5 ml	Si	Si
Tubo 7	0.25 ml	0.25 ml	Si	Si
Tubo 8	0.25 ml	0.25 ml	Si	Si
Tubo 9	0.25 ml	0.25 ml	Si	Si
Tubo 10	0.125 ml	0.125 ml	Si	Si
Tubo 11	0.125 ml	0.125 ml	Si	Si
Tubo 12	0.125 ml	0.125 ml	Si	Si
Tubo 13	0.0625 ml	0.0625 ml	Si	Si
Tubo 14	0.0625 ml	0.0625 ml	Si	Si
Tubo 15	0.0625 ml	0.0625 ml	Si	Si
Tubo 16	0.03125 ml	0.03125 ml	Si	Si
Tubo 17	0.03125 ml	0.03125 ml	Si	Si
Tubo 18	0.03125 ml	0.03125 ml	Si	Si
Tubo 19	0.015625 ml	0.015625 ml	Si	Si
Tubo 20	0.015625 ml	0.015625 ml	Si	Si
Tubo 21	0.015625 ml	0.015625 ml	Si	Si
CONTROL	No	Si	Si	Si

Fuente: Elaboración propia. Ficha de recolección de datos

**Tabla 2.** Relación entre la cantidad de onzas de Pisco y el crecimiento de la bacteria

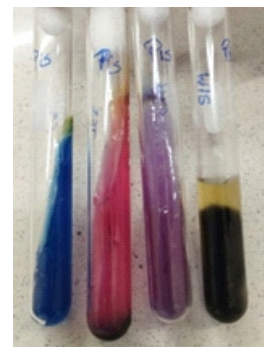
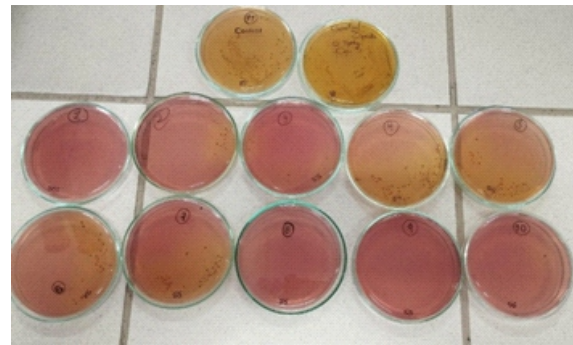
SEGUNDA FASE EXPERIMENTAL			
Nº DE TUBO	PISCO	CULTIVO DE SALMONELLA TYPHI	CRECIMIENTO
Tubo 1	0.5 ml	Si	Si
Tubo 2	0.5 ml	Si	Si
Tubo 3	0.5 ml	Si	Si
Tubo 4	0.5 ml	Si	Si
Tubo 5	0.5 ml	Si	Si
Tubo 6	1.5 ml	Si	Si
Tubo 7	1.5 ml	Si	Si
Tubo 8	1.5 ml	Si	Si
Tubo 9	1.5 ml	Si	Si
Tubo 10	1.5 ml	Si	Si
Tubo 11	2 ml	Si	Si
Tubo 12	2 ml	Si	Si
Tubo 13	2 ml	Si	Si
Tubo 14	2 ml	Si	Si
Tubo 15	2 ml	Si	Si
CONTROL	No, solo se usó suero	Si	Si

Fuente: Elaboración propia. Ficha de recolección de datos

**Tabla 3.** Relación entre las cantidades de Pisco y limón con el crecimiento de la Salmonella Typhi

TERCERA FASE EXPERIMENTAL				
Nº DE TUBO	PISCO	LIMÓN	CULTIVO DE SALMONELLA TYPHI	CRECIMIENTO
Tubo 1	1 ml	1, 2 ml	Si	No
Tubo 2	1 ml	1, 2 ml	Si	No
Tubo 3	1 ml	1, 2 ml	Si	No
Tubo 4	1 ml	1, 2 ml	Si	No
Tubo 5	1 ml	1, 2 ml	Si	No
Tubo 6	2 ml	1, 2 ml	Si	No
Tubo 7	2 ml	1, 2 ml	Si	No
Tubo 8	2 ml	1, 2 ml	Si	No
Tubo 9	2 ml	1, 2 ml	Si	No
Tubo 10	2 ml	1, 2 ml	Si	No
Tubo 11	3 ml	1, 2 ml	Si	No
Tubo 12	3 ml	1, 2 ml	Si	No
Tubo 13	3 ml	1, 2 ml	Si	No
Tubo 14	3 ml	1, 2 ml	Si	No
Tubo 15	3 ml	1, 2 ml	Si	No
CONTROL	No, solo se usó suero	No	Si	Si

Fuente: Elaboración propia. Ficha de recolección de datos



- Agar citrato simons: Positivo
- AGAR TRIPLE AZUCAR HIERRO : K/A, SH2 +
- AGAR TRIPLE AZUCAR HIERRO : K/A, SH2 +
- Agar SIM: indol negativo, SH2 +++

**Fig. 1.** CRECIMIENTO DE COLONIAS Y DIFERENCIACIÓN BIOQUÍMICA de la primera fase experimental

## DISCUSIÓN

El presente estudio se llevó a cabo con el objetivo de determinar si la concentración de Pisco usada en la preparación de la bebida Pisco Sour, podría impedir el crecimiento de *Salmonella typhi*, teniendo el conocimiento que en la preparación se utiliza clara de huevo, la cual puede estar contaminada con dicha bacteria, utilizamos cultivos de la bacteria para realizar los cultivos, para ello, se emplearon las cantidades base de la receta original del Pisco Sour, que utiliza 60 ml de Pisco (2 onzas), la cual fue usada en diferentes diluciones, El estudio mostró crecimiento en todas las diluciones. Así mismo utilizamos Pisco sin diluciones en diferentes volúmenes, en los cuales incluimos bacterias procedentes de los cultivos e igualmente en las placas de cultivo se desarrollaron colonias de *S.tiphy*. Finalmente consideramos realizar la preparación usual con la adición de limón, con 35 ml de zumo de limón y 60 ml de hielo. Se realizó una conversión en la que se estableció diferentes volúmenes, incluyendo en ellos 30 ml, equivalentes a una onza, correspondían a 1 ml, en los cultivos, no se evidenció la formación de ninguna colonia. Con los resultados obtenidos, se observó que la *Salmonella typhi*, se inactiva con una concentración de 1 onza de Pisco en combinación con 1.2 ml de zumo de limón. Es crucial destacar que el limón desempeña un papel eficaz en esta inactivación, debido a su pH de 2,16, lo que contribuye a prevenir la propagación y el crecimiento de la bacteria.

## CONCLUSIÓN

El consumo de Pisco Sour es muy común en nuestro país, siendo esta la bebida emblemática del Perú. Entre sus ingredientes se encuentra el huevo crudo, el cual puede contener *Salmonella typhi*. Sin embargo, también se emplea el Pisco, que posee propiedades antimicrobianas, y el limón, que tiene un pH bajo. Al combinar estos ingredientes en la preparación, se produce una

inactivación de la bacteria, lo que previene enfermedades como la enteritis, que es frecuente. No obstante, es fundamental considerar las concentraciones de alcohol, las cuales deben ser, como mínimo, de 60 ml.

Asimismo, es importante destacar la efectividad del limón en la inactivación de la bacteria. Con estas concentraciones bien definidas, se puede consumir el Pisco Sour de manera segura y sin ningún problema.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. Murray PR, Rosenthal KS, Pfaller MA. Microbiología médica. Elsevier; 2021.
- [2]. Stefani Machado Lopes, Eduardo César Tondo. Survival of Salmonella in Peruvian pisco sour drink. LWT. 2020 Jan 1;117:108608–8.
- [3]. Typhoid [Internet]. www.who.int. Available from: <https://www.who.int/health-topics/typhoid>
- [4]. CDC. Typhoid Fever and Paratyphoid Fever [Internet]. CDC. 2019. Available from: <https://www.cdc.gov/typhoid-fever/index.html>
- [5]. Salud PM de SDG de P de SPA de IPO de NT de. Descriptive Manual of controllable transmissible diseases vaccine. Ministerio de Salud [Internet]. 2014 [cited 2024 May 8]; Available from: <https://repositorio.minsa.gob.pe/handle/MINSA/77535>
- [6]. María D, Jiménez E, Directora C, De Epidemiología A, Potosí S. "ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS" " [Internet]. 2018. Available from: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/334668/7.\\_Vigilancia\\_Epidemiol\\_gica-Ma.\\_Eugenia-DGE-SSA.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/334668/7._Vigilancia_Epidemiol_gica-Ma._Eugenia-DGE-SSA.pdf)
- [7]. FDA. Salmonella (Salmonellosis). FDA [Internet]. 2019 Dec 20; Available from: <https://www.fda.gov/food/foodborne-pathogens/salmonella-salmonellosis>

Recibido el 17 de octubre del 2024 y aceptado para su publicación el 2 de diciembre del 2024.