

Enterobacterias aisladas de equipos celulares de estudiantes de la Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía – Bagua, Amazonas

Enterobacteria isolated from cellular equipment of students at the Fabiola Salazar Leguía National Intercultural University – Bagua, Amazonas

Enterobactérias isoladas de equipamentos celulares de estudantes da Universidade Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía – Bagua, Amazonas

Nayda Rafael¹ , Nelson Ynfante¹ , Rosa Díaz¹ , Julio Montenegro² 

DOI: <https://doi.org/10.55996/dekamuagropec.v5i1.211>

RESUMEN

El uso de los equipos celulares es una gran necesidad cotidiana, pero esto puede generar un riesgo para la salud, es por ello la necesidad de determinar la frecuencia de las enterobacterias en estos equipos, se evaluaron 52 equipos celulares de los estudiantes de la Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía – Bagua. Se empleó la técnica de hisopado en superficie en ambas caras de los celulares, el medio de aislamiento fue el Agar Mac Conkey, para identificar las especies de enterobacterias se realizaron pruebas bioquímicas. De 52 equipos celulares evaluados, 22 (42,3%) resultaron positivos a enterobacterias. El 30,8% de los equipos celulares positivos corresponden a estudiantes del género masculino y el 11,5% de estudiantes femeninos. Las especies de enterobacterias más frecuentes fue *Citrobacter freundii* con el 36,4%, *Salmonella sp.* con 27,2% y *Enterobacter aerogenes*, *Shigella sp.*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* cada una con 9,1%. Se concluyó que hay mucha probabilidad de tener especies bacterianas patógenas en los equipos celulares y que pueden ser perjudiciales para la salud de las personas.

Palabras claves: Enterobacterias, equipos celulares, *Citrobacter freundii*

ABSTRACT

The use of cellular equipment is a great daily need, but this can generate a health risk, which is why the need to determine the frequency of enterobacteria in these equipment, 52 cellular equipment from students at the National University were evaluated. Intercultural Fabiola Salazar Leguía – Bagua. The surface swab technique was used on both sides of the cell phones, the isolation medium was Mac Conkey Agar, and biochemical tests were performed to identify the species of enterobacteria. Of 52 cell kits evaluated, 22 (42.3%) were positive for Enterobacteriaceae. 30.8% of the positive cell phones correspond to male students and 11.5% to female students. The most frequent enterobacteria species were *Citrobacter freundii* with 36.4%, *Salmonella sp.* with 27.2% and *Enterobacter*

¹ Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua, Perú; nrafael@unibagua.edu.pe, nynfante@unibagua.edu.pe

² Universidad Nacional de Jaén, Perú; julio.montenegro@unj.edu.pe

aerogenes, *Shigella sp.*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* each with 9,1%. It was concluded that there is a high probability of having pathogenic bacterial species in cellular equipment and that they can be harmful to people's health.

Keywords: Enterobacteriaceae, cellular equipment, *Citrobacter freundii*

RESUMO

O uso de equipamentos celulares é uma grande necessidade diária, mas pode gerar um risco à saúde, por isso a necessidade de determinar a frequência de enterobactérias nesses equipamentos, foram avaliados 52 equipamentos celulares de estudantes da Universidade Nacional. Intercultural Fabiola Salazar Leguía – Baguá. Foi utilizada a técnica de swab de superfície em ambos os lados dos celulares, o meio de isolamento foi Mac. Conkey Agar, para identificação das espécies de enterobactérias foram realizados exames bioquímicos. Dos 52 kits de células avaliados, 22 (42,3%) foram positivos para Enterobacteriaceae. 30,8% dos celulares positivos correspondem a estudantes do sexo masculino e 11,5% a estudantes do sexo feminino. As espécies de enterobactérias mais frequentes foram *Citrobacter freundii* com 36,4%, *Salmonella sp.* com 27,2% e *Enterobacter aerogenes*, *Shigella sp.*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* cada uma com 9,1%. Concluiu-se que existe uma grande probabilidade de haver espécies bacterianas patogênicas em equipamentos celulares e que podem ser prejudiciais à saúde das pessoas.

Palavras-chave: Enterobacteriaceae, equipamento celular, *Citrobacter freundii*

INTRODUCCIÓN

En estos tiempos es común observar a la mayoría de personas usar de manera frecuente un teléfono celular. Los teléfonos celulares se han convertido en una herramienta esencial del día a día, a pesar del uso frecuente, la mayoría de las personas ignoran la posibilidad de que estos dispositivos acumulan y transmiten una variedad de microorganismos. Se tiene un conjunto de antecedentes o investigaciones, que están relacionados y apoyan este trabajo. Un estudio en el Reino Unido concluye que los teléfonos celulares aportan y también transmiten una gran cantidad de bacterias, viendo así, que hay mucha suciedad en el teléfono celular, tanto, así como una manija de una puerta (Nwankwo et al., 2014).

“Los teléfonos celulares se han convertido en un accesorio fundamental para la vida de las personas. Aproximadamente el 67% de la población mundial tiene servicio de teléfono móvil” (Kuriyama et al., 2021).

“Esta gran popularidad de los teléfonos móviles y la falta de técnica antiséptica permiten el potencial riesgo de transmisión de bacterias patógenas” (Banawas et al., 2018).

“Los teléfonos celulares son constantemente transportados por sus propietarios a todo tipo de lugares, incluso algunos con alta densidad de microorganismos, como hospitales, cocinas e incluso a los baños” (Bhoonderowa et al., 2014).

Estudios realizados por diversos autores como, Beltran (2023), determinó la presencia de bacterias en los teléfonos celulares del servicio laboratorio clínico y anatomía patológica del hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo. La metodología consistió en la recogida de muestras con un hisopo estéril y la

siembra hecha en placa de cultivo con la identificación por métodos bioquímicos. Los resultados señalan que, de 30 teléfonos celulares, se lograron aislar 96 especies bacterianas, de las cuales, el 27% es *Staphylococcus epidermidis*, el 23% *Escherichia coli*, siendo esta propia de la microbiota común del tracto intestinal, el 18% *Staphylococcus aureus*, el cual lo encontramos en piel y mucosas siendo parte de la flora normal, el 9% se aislaron en tres bacterias, siendo *Klebsiella sp*, *Enterococcus faecalis*, la cual es parte de la flora común en el tracto gastrointestinal, teniendo una mínima virulencia y *Pseudomona aeruginosa*, que la podemos encontrar en el ambiente, el 4% se aisló a *Staphylococcus haemolyticus*, que en grandes cantidades podría causar infección y puede ser letal por la resistencia a los antibióticos. En conclusión, se logró determinar un escaso nivel de asepsia, lo cual se evidenció en las encuestas tomadas, donde el 77% no aplica una metodología de higiene de manos. Finalmente se demostró que los teléfonos celulares, pueden llegar a actuar como fuente potencial de contaminación por bacterias, por la constante manipulación y a la vez escasas medidas de seguridad, durante su manipulación.

Alvarado et al., (2022), evaluaron los factores asociados a la presencia de bacterias gram negativas en los celulares de los comerciantes del mercado principal de la ciudad de Huánuco, Perú. Se realizó un estudio transversal. La muestra fue de 116 comerciantes y se obtuvo por muestreo probabilístico estratificado. Se tomaron muestras de sus celulares, se cultivaron manualmente y se determinó la sensibilidad con discos de antibiograma. El instrumento fue la tarjeta de colección validada (81 %). Para el análisis se utilizó el software Stata v.16, utilizando *ji* cuadrado y U de Mann Whitney. Los

resultados obtenidos eran que el 17,2 % de los celulares tenía crecimiento de bacterias gram negativas. El análisis bivariado con esta variable encontró que el sexo, el tipo de celular y el mayor tiempo de uso en horario laboral se asociaron estadísticamente ($p < 0,05$). Se concluyó que el género femenino, tener celular con teclado y la mayor frecuencia de uso son factores asociados a la presencia de bacterias gram negativas en celulares de vendedores del mercado de Huánuco, Perú.

Kuriyama et al., (2021), realizaron un estudio con los teléfonos móviles utilizados por los trabajadores de la salud (HCW) están contaminados con bacterias, pero la superficie posterior de los teléfonos inteligentes rara vez se ha estudiado. El objetivo de este estudio fue comparar la prevalencia de contaminación microbiana de pantallas táctiles y superficies posteriores de teléfonos inteligentes propiedad de trabajadores sanitarios. El método se realizó con un estudio transversal de los teléfonos inteligentes utilizados por los trabajadores sanitarios empleados en dos unidades de cuidados intensivos en un hospital de atención terciaria japonés. Las bacterias en cada superficie de los teléfonos inteligentes se aislaron por separado. Los resultados primarios fueron la prevalencia de contaminación microbiana en cada superficie de los teléfonos inteligentes y las especies bacterianas asociadas. Se utilizó la prueba exacta de Fisher para comparar los resultados dicotómicos. Los resultados de ochenta y cuatro trabajadores sanitarios que participaron en este estudio, la pantalla táctil y la superficie posterior estaban contaminadas en 27 (32,1%) y 39 (46,4%) smartphones, respectivamente, lo que indica que la superficie posterior estaba contaminada con mayor frecuencia ($p = 0,041$). Las especies de *bacilos* y los estafilococos coagulasa negativos se aislaron de cada

superficie de los teléfonos inteligentes. Donde se concluyó que la superficie posterior de un teléfono inteligente estaba más contaminada con bacterias que la pantalla táctil, independientemente de tener una cubierta. Por lo tanto, se recomienda la limpieza rutinaria de la superficie posterior de un teléfono inteligente.

En la comunidad universitaria de la UNIFSLB, dentro su vida rutinaria académica está en constante manipulación de los equipos celulares por sus diversas actividades, por cual en muchas situaciones descuidan el cuidado de aseo personal de dicho equipo, este tipo de circunstancia conlleva a riesgos sanitarios para la salud de bienestar del estudiante, es por ello que nos planteamos la siguiente pregunta: ¿cuál es la frecuencia de enterobacterias aisladas de equipos celulares en estudiantes y administrativos de la Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía – Bagua, Amazonas?

El presente proyecto tiene una importancia porque nos permitirá brindar un nuevo conocimiento científico como es conocer la frecuencia de bacterias patógenas en los equipos celulares esto puede estar asociado a infecciones y además nos permitirá conocer el ámbito de higiene personal que tiene la sociedad de la UNIFSLB con sus equipos celulares, de tal forma para verificar el resultado, se llevó a cabo al área de microbiología,

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó el cultivo microbiológico con la técnica de hisopados de la superficie de la parte posterior y anterior de 52 equipos celulares de estudiantes masculinos y femeninos de la UNIFSL- Bagua, estos fueron sembrados en agar Mac Conkey y se cultivó a 37 °C por 24 a 48 horas, posteriormente al

crecimiento se realizó la identificación bacteriana con las pruebas bioquímicas con LIA, TSI, citrato y Sim.

RESULTADOS

Tabla 1: Frecuencia de enterobacterias en equipos celulares en estudiantes de la UNIFSL-Bagua

Enterobacterias	N°	%
Positivos	22	42,3
Negativos	30	57,7
Total	52	100,0

De un total de 52 equipos celulares evaluados, 22 celulares que equivale al 42,3% resultaron positivos a enterobacterias y el 57,7% resultado negativo al crecimiento de estos gérmenes después de transcurrido 48 horas de incubación.

Tabla 2: Frecuencia de enterobacterias en equipos celulares según género de estudiantes de la UNIFSL-Bagua

Enterobacteria	Masculino		Femenino	
	N°	%	N°	%
Positivo	16	30,8	06	11,5
Negativo	08	15,4	22	42,3
TOTAL	24	46,2	28	53,8

El 46,2% de los estudiantes que participaron fueron de género masculino y el 53,8% del género femenino, así mismo el 30,8% de los equipos celulares de los estudiantes del género masculino resultaron positivos a enterobacterias y el 11,5% de estudiantes femeninos tuvieron crecimiento positivo a enterobacterias en sus equipos celulares.

Tabla 3: Especies de enterobacterias aisladas de equipos celulares de estudiantes de la UNIFSL-Bagua

Enterobacteria	N°	%
<i>Citrobacter freundii</i>	8	36,4
<i>Salmonella sp.</i>	6	27,2
<i>Enterobacter aerogenes</i>	2	9,1
<i>Shigella sp.</i>	2	9,1
<i>Escherichia coli</i>	2	9,1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	9,1
TOTAL	22	100,0

En 22 equipos celulares se logró aislar enterobacterias siendo las más frecuentes *Citrobacter freundii* con el 36,4%, *Salmonella sp.* con 27,2% y *Enterobacter aerogenes*, *Shigella sp.*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* cada una con 9,1%.

DISCUSIÓN

Los teléfonos móviles y tablets ofrecen acceso fácil e inmediato a otros medios de comunicación como internet, correo electrónico y mensajes de texto, por lo que se han convertido en un accesorio útil y hasta casi necesario tanto en la casa como en el trabajo. Los beneficios asociados al uso de este dispositivo electrónico en lo que respecta a la salud son innumerables y van desde herramientas clínicas, hasta referencias médicas e información al paciente; razón por la cual es un dispositivo de uso diario en todo el personal de salud. (Dala-Ali, 2011).

Shahaby et al. (2012) llevaron a cabo un estudio en la Facultad de Medicina de la Universidad de Taif en un total de 101 teléfonos celulares de estudiantes, médicos y enfermeras; en el cual el 77,2% de los

teléfonos celulares presentó contaminación bacteriana con diferentes tipos de bacterias; mientras que no se registró crecimiento en 22,8% de teléfonos celulares y a cerca del 21,8% de los teléfonos móviles estaban contaminados con *E. aerogenes*.

En el presente estudio se determinó que el 42,3% de los equipos celulares presentaban carga bacteriana patógena como son las enterobacterias, este valor está por debajo a lo reportado por Puruncajas (2017) con el 86% de contaminación bacteriana, al igual a lo reportado por Paz (2015) con 83% contaminación bacteriana en equipos celulares y resultados encontrado está por encima de lo reportado por León (2021) quien encontró el 12,8% contaminados con Enterobacterias, esto se debe a que estos equipos están en constante manipulación y a esto se suma una mala higiene.

El 30,8% de los equipos celulares de los estudiantes del género masculino resultaron positivos a enterobacterias y el 11,5% de estudiantes femeninos tuvieron crecimiento positivo a enterobacterias en sus equipos celulares, esto nos explicaría que las mujeres tienen un mejor hábito de higiene con sus equipos celulares.

De los 52 equipos celulares analizados, 02 equipos que corresponde al 9,1% se identificó *E. coli*, resultados muy diferentes al reportados por Muñoz et al. (2012) con 1,9%, León (2021) 2,8%, Puruncajas (2017) 4%, Miranda y Polo (2014), 12,5%, Beltran (2023) 23% y Peredo et al, (2021) encontraron el 54,5% de celulares con contaminación con *Escherichia coli*, esto nos indica una contaminación fecal, por la falta de higiene y desinfección de los equipos celulares, los cuales pueden ser un riesgo para la salud.

En la presente investigación se identificaron especie de enterobacterias siendo una de ellas *Klebsiella pneumoniae* con el 9,1%, similar al encontrado por Beltran (2023) con 9% y esto difiere con lo reportado por León (2021) con 2,8% y Muñoz et al. (2012) con 0,6%; así mismo se identificó *Enterobacter aerogenes* con un 9,1% esto difiere a lo investigado por León (2021) con 2,8%, de igual manera se identificó *Shigella sp.* con 9,1% similar al encontrado por Muñoz et al. (2012) con 10,3%, estos resultados no permite evidenciar la presencia de contaminación por fluidos del sistema respiratorio y fecal.

CONCLUSIONES

El 42,3% de equipos celulares resultaron positivos a enterobacterias, siendo un riesgo para la salud de los estudiantes de la Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía-Bagua.

El género con mayor contaminación en sus equipos celulares fue el masculino con 30,8% y solo el 11,5% en estudiantes femeninos, esto nos permite afirmar que las mujeres realizan algún tipo de higiene a sus equipos móviles.

La bacteria más frecuente en los equipos celulares fue *Citrobacter freundii* con el 36,4% y *Salmonella sp.* con 27,2%, y *Enterobacter aerogenes*, *Shigella sp.*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* cada una con 9,1%. siendo enterobacterias de gran importancia en la salud pública.

Existe la gran probabilidad de tener especies bacterianas patógenas en los equipos celulares y que pueden ser perjudiciales para la salud de las personas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarado-García, A., Suárez-Mamani, M., Dámaso-Mata, B., Panduro-Correa, V., Maguiña, J.

- L., Pecho-Silva, S., Rodriguez-Morales, A. J., Gomez-Gonzales, W., Pinzas-Acosta, K., Mejia-Zambrano, H., & Arteaga-Livias, K. (2022). Factores asociados a la presencia de bacterias gramnegativas en teléfonos celulares de comerciantes de un mercado. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 51(4), 02202304.
<https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/2304/1665>
- Alvarado M., Tuesta M. Zuñiga, M. 2017. Contaminación bacteriana y tipo de bacterias en teléfonos celulares del personal de salud en la unidad de cuidados intensivos, hospital nacional Alberto Sabogal Sologuren 2017. trabajo académico para optar el título de especialista en enfermería en cuidados intensivos.
- Banawas, S., Abdel-Hadi, A., Alaidarous, M., Alshehri, B., Bin Dukhyil, A. A., Alsaweed, M., & Aboamer, M. (2018). Multidrug-resistant bacteria associated with cell phones of healthcare professionals in selected hospitals in Saudi Arabia. *Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/6598918>
- Beltran Tupa, R. E. (2023). *Presencia de bacterias en teléfonos celulares y metodologías de asepsia del personal de salud en el Área de Laboratorio del Hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo 2022.*
- Benavides Flores, M. J., & Quimís Merchán, R. W. (2019). *AISLAMIENTO DE BACTERIAS NOSOCOMIALES EN TELÉFONOS MÓVILES Y SU RELACIÓN EN PRÁCTICAS DE BIOSEGURIDAD E HIGIENE EN EL PERSONAL DEL HOSPITAL JIPIJAPA. [Jipijapa-UNESUM].*
<http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1971>
- Bhoonderowa, A., Gookool, S., & Biranjia-Hurdoyal, S. D. (2014). The Importance of Mobile Phones in the Possible Transmission of Bacterial Infections in the Community. *Journal of Community Health*, 39(5), 965–967. <https://doi.org/10.1007/S10900-014-9838-6/METRICS>
- Cardozo J. 2014. Caracterización de los microorganismos existentes en los dispositivos electrónicos tipo tableta y teléfono celular del personal que ingresa a la unidad de cuidado intensivo postquirúrgico del hospital militar central. Universidad Sergio Arboleda-Escuela de Postgrados maestría en docencia e investigación Universitaria Bogotá
- Castaño P., Sánchez M., Echeverry P., Aguirre O. 2017. Determinación de bacterias patógenas en teléfonos celulares del personal de salud en un hospital de la ciudad de Manizales. <https://doi.org/10.18041/2323-0320/microciencia.0.2017.3660>
- Jesús, J., Escobedo, M., Castillo, L. V., Berenice, P., Romero, C., Becerra Sánchez, A., Alejandra, M., & García, M. (2012). *Bacterias patógenas aisladas de teléfonos celulares del personal y alumnos de la Clínica Multidisciplinaria (CLIMUZAC) de*

- la unidad Académica de Odontología de la UAZ Resumen Pathogenic Aerobic Bacteria isolated from cellular telephones of staff and students at the Clinic Multidisciplinary (CLIMUZAC) of the unit academic of dentistry UAZ.*
- Kuriyama, A., Fujii, H., Hotta, A., Asanuma, R., & Irie, H. (2021). Prevalence of bacterial contamination of touchscreens and posterior surfaces of smartphones owned by healthcare workers: a cross-sectional study. *BMC Infectious Diseases*, 21(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/S12879-021-06379-Y/TABLES/3>
- Miranda H., y Polo D. 2014. Teléfonos celulares como fuente de contaminación de bacterias patógenas en el personal de salud del Hospital de los Valles, Cumbayá, Ecuador en noviembre 2014. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Medicina.
- Muñoz J., Varela L., Chávez P., Becerra A., Moreno M. 2012. Bacterias patógenas aisladas de teléfonos celulares del personal y alumnos de la Clínica Multidisciplinaria (CLIMUZAC) de la unidad Académica de Odontología de la UAZ. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, vol. 31, núm. 2, abril-junio, 2012, pp. 23-31. Sociedad Venezolana de Farmacología Clínica y Terapéutica. Caracas, Venezuela.
- León A. 2021. Perfiles de sensibilidad antibiótica de enterobacterias aisladas en teléfonos celulares de estudiantes de medicina de ciencias clínicas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, 2020-2021. <https://hdl.handle.net/20.500.13028/3315>
- Nwankwo, E. O., Ekwunife, N., & Mofolorunsho, K. C. (2014). Nosocomial pathogens associated with the mobile phones of healthcare workers in a hospital in Anyigba, Kogi state, Nigeria. *Journal of Epidemiology and Global Health*, 4(2), 135–140. <https://doi.org/10.1016/J.JEGH.2013.11.002>
- Peredo Llusca, A. (2021). *Grado de contaminación por bacterias patógenas en los celulares de los cirujanos dentistas del distrito de Cusco Cusco 2021.* <https://hdl.handle.net/20.500.12990/11313>
- Paz G., Arana P., Guzmán L., Rojas L. 2014. Microorganismos ingresados al quirófano en dispositivos electrónicos en un Hospital de tercer nivel de Cali 2014. *Rev. salud mov. 2015; 7(2): 24-35 ISSN 2027-4548*
- Paz A., Fuenmayor A., Sandrea L., Colmenares J., Marín M., Rodríguez E. 2015. Riesgo microbiológico asociado al uso de teléfonos móviles en laboratorios clínicos hospitalarios de Maracaibo-Venezuela. *Rev. Kasmera* 43(2): 148 - 157, Julio-diciembre 2015.
- Puruncajas D. 2017. Determinación de bacterias aisladas de teléfonos celulares del personal de salud en el área laboratorio clínico, microbiología, banco de sangre del Hospital de Especialidades Fuerzas Armadas no.1 período octubre -diciembre 2017. Universidad Central del Ecuador. Facultad

de ciencias médicas, carrera de laboratorio clínico e histotecnológico.

Rodríguez, C., Zúñiga G., González Y., Favela H., García L. 2015. Microorganismos de interés clínico aislados de teléfonos móviles. México. Revista QuímicaViva - *Número 1*, año 14, abril 2015

Villacrés D., y Zurita M. Grado de contaminación en los teléfonos celulares de docentes y estudiantes que realizan actividades en la clínica odontológica. Vol. 3, núm. 1, enero, 2017, pp. 50-72. Dom. Cien., ISSN: 2477-8818,
[URL:http://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/index](http://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/index).