

# Aislamiento microbiológico en trabajadores de salud posterior a la higiene de manos

Moronta Gustavo<sup>1</sup>, Merino-Alado Rommie<sup>1</sup>, Alvarado Primavera<sup>2</sup>, Merchan Ingrid<sup>3</sup>, Landaeta María Eugenia<sup>4</sup>, Mata-Essayag Sofía<sup>5</sup>, Acosta Daniel<sup>6</sup>, Barrios Victor<sup>6</sup>, Bermúdez Samantha<sup>6</sup>, Cano Adrimar<sup>6</sup>, Da Silva Jessica<sup>6</sup>, Garcías Beasleyling<sup>6</sup>, López Jhonatan<sup>6</sup>, Marchan Julianna<sup>6</sup>

## RESUMEN

**Introducción:** La higiene de manos es un paso fundamental para prevenir la transmisión y diseminación de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS), por esto, es de vital importancia su correcta ejecución según los 5 momentos sugeridos por la Organización Mundial de la Salud (OMS). **Objetivo:** Aislar bacterias y hongos posterior a la higiene de las manos en el personal de salud. **Métodos:** Estudio descriptivo, experimental, transversal, con una muestra de 16 individuos que laboraban en el Servicio de Enfermedades Infecciosas del Adulto del Hospital Universitario de Caracas, divididos en dos grupos de 8 participantes, quienes realizaron la higiene de manos de acuerdo a las técnicas descritas por la Organización Mundial de la Salud con agua y jabón (grupo A) y con gel antibacterial a base de alcohol al 70 % (grupo B). Consecutivamente, se tomó muestra de las manos mediante aposición en placas de Petri, en Agar Endo (HiMedia™) y Agar Sabouraud (Oxoid™). Los crecimientos positivos fueron repicados a otros agares y se realizaron pruebas bioquímicas para su identificación. **Resultados:** En 56,25 % (9/16) de las muestras hubo crecimiento de levaduras, a partir de las cuales se identificaron *C. parapsilosis* (77,7 %), *C. tropicalis* (11,3 %) y *C. kefyr* (11,3 %). Por su parte, 50 % (8/16) tuvieron crecimiento positivo para bacilos Gram negativos fermentadores y no fermentadores. **Conclusiones:** En las manos de los trabajadores de salud se aislaron bacilos Gram negativos fermentadores y no fermentadores, así como especies de *Candida*. Se observó una mayor eficacia antimicrobiana con el uso

de agua y jabón líquido con respecto a la eliminación de *Candida* spp.

**Palabras clave:** Higiene de manos; Bioseguridad; Jabón; Alcohol; Antisepsia.

## SUMMARY

**Introduction:** Hand washing is a key tool to prevent transmission and dissemination of hospital associated infections; thus it is a very important to elaborate the proper technique to achieve hand antisepsis, throughout several methods including the 5 times to hand washing proposed by World Health Organization (WHO). **Aim:** To isolate bacteria and fungi after handwashing in a group of healthcare personnel. **Methods:** This was an experimental, descriptive and cross-sectional study carried out with 16 healthcare personnel from the Adult Infectious Disease Department at the Hospital Universitario de Caracas, divided in 2 groups (A and B) of 8 participants who was asked and instructed to performed the handwashing technique established by the WHO. Group A used conventional soap and water, while group B used 70 % alcohol-based hand sanitizer. After hand sanitization with any of both substances, sample collection was performed throughout hand apposition in Petri dishes with Endo agar (HiMedia™) and Sabouraud dextrose agar with chloramphenicol (Oxoid™) and incubated during 36h in an aerobic 37 °C atmosphere. Positive growth in each case was replied and biochemical tests were performed to each isolation to confirm its identification. **Results:** 56.25 % (9/16) of the

<sup>1</sup>Cátedra de Microbiología, Facultad de Odontología Universidad Central de Venezuela (UCV), Caracas, Venezuela.

<sup>2</sup>Laboratorio de Micología, Instituto Autónomo de Biomedicina "Dr. Jacinto Convit", Caracas, Venezuela.

<sup>3</sup>Cátedra de Microbiología, Facultad de Farmacia UCV, Caracas, Venezuela.

<sup>4</sup>Jefe del Servicio de Enfermedades Infecciosas del Adulto, Hospital Universitario de Caracas, UCV, Caracas, Venezuela.

<sup>5</sup>Sección de Micología Médica "Dr. Dante Borelli" Instituto de Medicina Tropical, UCV, Caracas, Venezuela.

<sup>6</sup>Estudiantes de pregrado de la Facultad de Odontología UCV, Caracas, Venezuela.

growth was represented by *Candida sp*: *C. parapsilosis* (77.7 %), *C. tropicalis* (11.33 %) and *C. kefyr* (11.3 %). About bacteria, 50 % (8/16) of the samples collected had growth for gram negative fermenting and non-fermenting bacilli. **Conclusions:** There were presence of gram-negative bacilli and fungi after handwashing in the hands of the healthcare personnel studied. It was observed that water and soap had a better antimicrobial outcome in comparison with alcohol-based sanitizer to eliminate *Candida sp*.

**Key words:** Hand washing; Biosecurity; Alcohol; Soap water; Antisepsis.

## INTRODUCCIÓN

Las infecciones asociadas a atención en salud (IAAS) se definen como condiciones localizadas o generalizadas secundarias a la presencia de un agente infeccioso o su toxina y que además no estaba presente o en período de incubación al momento del ingreso hospitalario, que ocurrió 48 a 72 horas posterior al ingreso del paciente. Los microorganismos responsables de las IAAS pueden ser virus, hongos, parásitos y con mayor frecuencia bacterias, ya sean endógenas o exógenas, resultado de un contacto directo o indirecto entre el paciente, trabajadores de la salud, objetos contaminados, visitantes e incluso recursos del ambiente<sup>1,2</sup>.

Entre los microorganismos responsables de este tipo de infecciones se encuentran algunos géneros de Enterobacterias, complejo *Acinetobacter baumannii* y otras bacterias Gram positivas. Muchos de ellos se han catalogado como patógenos multirresistentes, que se asocian a altas tasas de morbilidad y mortalidad e incremento en el costo de los tratamientos<sup>1-4</sup>.

Por su parte las IAAS fúngicas, han ganado gran relevancia en los establecimientos de salud, ya que ocurren en pacientes inmunosuprimidos, oncológicos, bajo terapia antimicrobiana de amplio espectro, a quienes se les realiza cirugías invasivas, con catéteres venosos centrales o nutrición parenteral. La Candidiasis invasiva es la más común entre los pacientes a nivel mundial y la Candidemia es su principal manifestación clínica<sup>5-7</sup>.

Este tipo de infecciones son ocasionadas por levaduras de origen endógeno, las cuales son parte de la microbiota de piel y mucosas, siendo las principalmente aisladas *Candida albicans* y *Candida parapsilosis*. No obstante, se ha demostrado que algunas de estas infecciones son de origen exógeno, por levaduras provenientes de manos del personal hospitalario y/o de productos

de aplicación intravenosa contaminados<sup>6-9</sup>.

En este contexto, se ha evidenciado que la prevalencia de levaduras en las manos de personas sanas es inferior a 5 %, mientras que en trabajadores de la salud y enfermería, su presencia puede variar entre 20 % y 80 %<sup>6</sup>.

La piel constituye un ecosistema que permite el crecimiento de numerosos microorganismos, que pueden ser agentes etiológicos de las IAAS y que son parte de la microbiota residente, como *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *S. hominis*, *Propionibacterium spp.*, *Corynebacterium spp.*, *Micrococcus spp.*, *Malassezia spp.*, *Candida spp.*, entre otros; o formar parte de la microbiota transeunte, como los bacilos Gram negativos (*Proteus mirabilis*, complejo *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, etc.). Es por ello que, en cada contacto de las manos con cualquier superficie y con el paciente, se produce un intercambio bidireccional de microorganismos y una diseminación de patógenos en el entorno sanitario<sup>10-13</sup>.

La higiene de las manos es un término genérico referido a cualquier medida adoptada para la limpieza de las mismas, con el objetivo de reducir o inhibir el crecimiento de microorganismos. Durante este proceso, son utilizados los jabones, como compuestos semisintéticos simples, resultado de una reacción química de las grasas. También pueden ser utilizados antisépticos a base de alcohol etílico o isopropílico en concentraciones que varían entre 60 % y 90 %, cuyo objetivo es inactivar los microorganismos y/o suprimir temporalmente su crecimiento a través de la desnaturalización de proteínas<sup>1,14-16</sup>.

Se ha recomendado que, en ausencia de suciedad visible, la higiene de manos con un desinfectante a base de alcohol es un medio eficaz y eficiente en el tiempo, para la reducir la contaminación. No obstante, la higiene con agua y jabón, se recomienda cuando las manos están evidentemente sucias o cuando se manejen pacientes con sospecha de infección por *Clostridium difficile* o Norovirus<sup>12,17</sup>.

Con el paso de los años, dentro de la prevención y/o control de las IAAS se ha hecho énfasis en la higiene de las manos en el personal de salud, en este sentido, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha diseñado diferentes estrategias como la campaña “La atención limpia es una atención más segura” en el año 2005 y la guía en la que describe de los cinco momentos para la higiene de las manos en el año 2009<sup>15,17-19</sup>.

Sin embargo, a pesar de las campañas educativas orientadas tanto al personal sanitario como a los pacientes, el cumplimiento de estas

normativas en los entornos hospitalarios es generalmente menos de 50 %, facilitando así, la propagación de microorganismos multirresistentes y contribuyendo a incrementar las tasas de mortalidad y morbilidad<sup>9,15-17</sup>.

En este contexto, el objetivo general de esta investigación fue aislar bacterias y hongos posterior a la higiene de las manos en personal de salud. Como objetivos específicos se consideraron: a) Aislar bacilos Gram negativos fermentadores, no fermentadores y *Candida* spp. en las manos del personal de salud posterior a la higiene con jabón líquido y agua y b) Aislar bacilos Gram negativos fermentadores, no fermentadores y *Candida* spp. en las manos del personal de salud posterior a la higiene con gel antibacterial a base de alcohol.

## METODOLOGÍA

Estudio de tipo descriptivo, transversal y de diseño experimental. La población estuvo conformada por el personal que laboraba en el Servicio de Enfermedades Infecciosas del Adulto del Hospital Universitario de Caracas (HUC), de los cuales se seleccionó una muestra conformada por 16 individuos que laboraban en el turno matutino, en el mencionado servicio, en el mes de octubre de 2018.

Los miembros de la muestra seleccionada firmaron un consentimiento informado, para solicitar su aprobación a participar en el estudio, en el cual se les explicó la naturaleza de la investigación, el procedimiento a realizar, se aclararon las dudas e inquietudes con respecto al procedimiento. Los resultados fueron comunicados a los participantes de la investigación. La confidencialidad de cada participante fue garantizada.

Asimismo se empleó una ficha para la recolección de datos personales, profesión o cargo desempeñado y se le preguntó si manejaban información acerca de las técnicas de higiene de manos con agua y jabón y con gel a base de alcohol, determinadas por la OMS<sup>1</sup>.

Los 16 individuos fueron divididos en dos grupos: A y B, constituidos cada uno por 8 trabajadores. Al grupo A se le suministró agua potable y 5 mL de jabón antiséptico (marca Dioxigen Med<sup>®</sup>) y procedieron a lavarse las manos siguiendo la metodología planteada en las guías de la OMS para la desinfección de las manos. Al grupo B se le suministró 5 mL de gel antibacterial a base de alcohol al 70 % de concentración (marca Pureza, Coramodio<sup>™</sup>) con el cual realizaron antisepsia de las manos siguiendo la metodología planteada en las guías de la OMS para la higiene de las manos<sup>10</sup>.

### Aislamiento de Bacilos Gram negativos fermentadores (BGNF) y no fermentadores (BGNNF)

Una vez realizado el procedimiento de higiene de manos en cada grupo, se tomaron muestras de las manos de los 16 integrantes mediante aposición en placas de Petri de 90 mm de diámetro, con Agar Endo (HiMedia<sup>™</sup>). Dichas placas fueron incubadas durante 48h a 35 °C ± 2 °C en condiciones de aerobiosis en el Laboratorio de la Cátedra de Microbiología de la Facultad de Odontología. Transcurrido el tiempo estipulado, se realizó el conteo manual de las unidades formadoras de colonias (UFC) y se caracterizaron fenotípicamente las colonias aisladas según el patrón de crecimiento, color y morfología.

Las colonias obtenidas en el Agar Endo fueron repicadas en Agar *Salmonella-Shigella* (Oxoid<sup>™</sup>) y Agar Eosina Azul de Metileno (EMB) (Oxoid<sup>™</sup>). Asimismo, se hizo repique a otros medios para realizar pruebas bioquímicas como: Agar Hierro de Kligler (Merck<sup>™</sup>), Agar Citrato de Simmons (Oxoid<sup>™</sup>), Medio Movilidad-Indol-Ornitina (MIO) (Oxoid<sup>™</sup>).

### Aislamiento de *Candida* spp.

Una vez realizada la higiene de manos, se tomaron muestras de los 16 integrantes mediante aposición en placas de Petri de 90 mm de diámetro, con Agar Sabouraud (Oxoid<sup>™</sup>). Dichas las placas fueron incubadas durante 48h a 35 °C ± 2 °C en condiciones de aerobiosis en el Laboratorio de la Cátedra de Microbiología de la Facultad de Odontología. Transcurrido el tiempo estipulado, se realizó el conteo manual de UFC.

Para la caracterización fenotípica de *Candida* spp., las colonias que crecieron en el agar Sabouraud, fueron repicadas en Agar Cromogénico Brilliance *Candida* (Oxoid<sup>™</sup>) e incubadas durante 72h a 35 °C ± 2 °C en condiciones de aerobiosis. Transcurrido el tiempo, las colonias obtenidas fueron clasificadas según el patrón colorimétrico del fabricante.

Adicionalmente, se realizó en el Laboratorio de Micología del Instituto de Biomedicina "Dr. Jacinto Convit", la prueba de asimilación de diversos azúcares para evaluar las propiedades bioquímicas de cada una de las cepas aisladas; de igual forma se evaluó la morfología de los aislados utilizando la Técnica de Dalmau en Agar Corn-Meal<sup>20</sup>.

El análisis descriptivo estadístico se realizó mediante cálculos porcentuales de los valores absolutos.

## RESULTADOS

La muestra final estuvo conformada por 16 trabajadores del turno matutino del Servicio de Enfermedades Infecciosas del Adulto del HUC. Las ocupaciones de los individuos se relacionaban tanto directa como indirectamente con la atención del paciente, como se describe en la Tabla 1.

Tabla 1. Profesión de los trabajadores del Servicio de Enfermedades Infecciosas del Adulto del HUC

Profesión	N - (%)
Enfermeras (E)	4 (25 %)
Camareras (C)	3 (18,75 %)
Repartidor de alimentos (RA)	3 (18,75 %)
Médicos infectólogos (MI)	3 (18,75 %)
Estudiantes (ES)	2 (12,5 %)
Obreros (O)	1 (6,25 %)

Fuente: Ficha de recolección de datos.

### Identificación de Bacilos Gram negativos fermentadores y no fermentadores

Hubo crecimiento bacteriano positivo correspondiente a bacilos Gram negativos en 50 % (8/16) de las muestras sembradas en Agar Endo (HiMedia™).

De las 8 muestras positivas, 50 % (4/8) pertenecían al grupo A, es decir, que había realizado el procedimiento de higiene de manos con agua potable y jabón antiséptico y el otro 50 % (4/8) pertenecían al grupo B, quienes habían realizado la higiene de manos con gel antibacterial. Es importante destacar que el grupo A presentó una menor cantidad de unidades formadoras de colonia con respecto al grupo B.

Con respecto al crecimiento bacteriano y su relación con la profesión del personal participante, se evidenció que los profesionales que no tienen contacto directo con el paciente (camareras, repartidores de alimentos y obreros), arrojaron al menos un resultado positivo, mientras que en los profesionales involucrados directamente con la atención al paciente, sólo las enfermeras arrojaron resultados positivos. La ocupación con más UFC registradas fue la de "repartidor de alimentos", perteneciente al grupo B, con más de 100 UFC. Sin embargo, dicha ocupación, perteneciente al Grupo A, presentó la menor cuantificación de UFC (Tabla 2).

De los 8 individuos positivos, se aislaron 15 cepas, a las cuales se les realizaron las pruebas bioquímicas correspondientes para su identificación. De estas, 53,3 % (8/15) se corresponden con Enterobacterias. Las cepas restantes, 46,6 % (7/15), se identificaron como BGNNF. De acuerdo a los resultados de las pruebas bioquímicas, las Enterobacterias identificadas fueron *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp. y *Shigella* spp.; mientras que como BGNNF, se identificó *Pseudomonas* spp.

### Identificación de *Candida* spp.

De la muestra total, se observó un crecimiento positivo en 56,25 % (9/16) a las 48 horas. Por su parte, en 43,75 % (7/16) no se evidenció crecimiento fúngico tanto en las muestras tomadas de manos cuya higiene fue realizada con agua y jabón, como con gel antibacterial.

De las 9 muestras positivas, 44,4 % (4/9) pertenecían al Grupo A y 55,5 % (5/9) pertenecían al Grupo B (Tabla 3). Adicionalmente, el grupo A presentó una menor cantidad de UFC con respecto al grupo B.

En todas las profesiones y ocupaciones

Tabla 2. Crecimiento bacteriano en agar Endo en las muestras de manos del personal de salud del Servicio de Enfermedades Infecciosas del Adulto del HUC

Grupo A: Agua corriente y jabón antiséptico				Grupo B: Gel antibacterial			
Muestra	Profesión	Crecimiento bacteriano	UFC	Muestra	Profesión	Crecimiento bacteriano	UFC
1	E	Negativa	0	9	E	Positiva	3
2	C	Negativa	0	10	O	Positiva	73
3	C	Positiva	32	11	RA	Positiva	+100
4	E	Negativa	0	12	C	Positiva	42
5	ES	Negativa	0	13	MI	Negativa	0
6	E	Positiva	4	14	MI	Negativa	0
7	RA	Positiva	1	15	ES	Negativa	0
8	RA	Positiva	31	16	MI	Negativa	0

E: enfermera. C: camarera. ES: estudiante. RA: repartidor de alimentos. O: obrero. MI: médico Infectólogo.

Fuente: Laboratorio de la Cátedra de Microbiología, Facultad de Odontología, UCV.

Tabla 3. Crecimiento fúngico en agar Sabouraud en las muestras de manos del personal de salud del Servicio de Enfermedades Infecciosas del Adulto del HUC

Grupo A: Agua corriente y jabón antiséptico				Grupo B: Gel antibacterial			
Muestra	Profesión	Agar Sabouraud	UFC	Muestra	Profesión	Agar Sabouraud	UFC
1	E	Negativo	0	9	E	Negativo	0
2	C	Positivo	12	10	O	Positivo	72
3	C	Positivo	40	11	RA	Positivo	+100
4	E	Negativo	0	12	C	Positivo	55
5	ES	Positivo	1	13	MI	Positivo	42
6	E	Positivo	13	14	MI	Negativo	0
7	RA	Negativo	0	15	ES	Negativo	0
8	RA	Negativo	0	16	MI	Positivo	10

E: enfermera. C: camarera. ES: estudiante. RA: repartidor de alimentos. O: obrero. MI: médico Infectólogo.

Fuente: Laboratorio de la Cátedra de Microbiología, Facultad de Odontología, UCV.

registradas, se evidenció al menos una persona con hallazgos en sus manos de crecimiento para especies de *Candida*. La ocupación con mayor UFC registrada fue “repartidora de alimentos”, con más de 100 UFC perteneciente al Grupo B; en tanto que la ocupación con menor cuantificación de UFC fue “estudiantes de medicina” correspondiente al

grupo A, con 1 UFC.

Con respecto a las pruebas fenotípicas efectuadas a las muestras con crecimiento positivo para levaduras (Tabla 4), se encontró que 77 % (7/9) se correspondía con *C. parapsilosis*. En menor proporción se identificó a *C. tropicalis* (1/9) y *C. kefir* (1/9).

## DISCUSIÓN

 Tabla 4. Identificación fenotípica de *Candida* spp. en muestras de crecimiento positivo

Aislado N°	Agar cromogénico	Morfología (Corn meal)	Lactosa	Celobiosa	Sucrosa	Glucosa	Maltosa	Galactosa	Trehalosa
Muestra 2	Colonias azules	<i>C. tropicalis</i>	-	-	+	+	+	+	+
Muestra 3	Colonias moradas	<i>C. parapsilosis</i>	-	-	+	+	-	+	+
Muestra 5	Colonias moradas	<i>C. parapsilosis</i>	-	-	+	+	+	+	+
Muestra 6	Colonias moradas	<i>C. parapsilosis</i>	-	-	+	+	+	+	+
Muestra 10	Colonias moradas	<i>C. parapsilosis</i>	-	+	+	+	+	+	+
Muestra 11	Colonias moradas	<i>C. parapsilosis</i>	-	-	+	+	+	+	+
Muestra 12	Colonias beige	<i>C. kefir</i>	-	-	+	+	+	+	+
Muestra 13	Colonias moradas	<i>C. parapsilosis</i>	-	-	+	+	+	+	+
Muestra 16	Colonias moradas	<i>C. parapsilosis</i>	-	-	+	+	+	+	+

Fuente: Laboratorio de Micología del Instituto de Biomedicina “Dr. Jacinto Convit”.

Las IAAS representan un desafío para la salud por el riesgo de transmisión cruzada de patógenos y por la relación entre la creciente resistencia a los antimicrobianos y la técnica de higiene de manos empleada en el control microbiano de la microbiota transitoria durante la rutina clínica<sup>11</sup>.

Tanto en el grupo de higiene de manos con agua y jabón como en el grupo de higiene con gel a base alcohol, se evidenció crecimiento microbiano de tipo bacteriano y fúngico en al menos 50 % de los individuos. En este sentido, en el grupo B hubo un mayor número de individuos con aislamientos positivos de levaduras comparado con el grupo A.

No obstante, en cuanto al crecimiento de bacilos Gram negativos, no se evidenciaron diferencias significativas entre un agente de higiene u otro.

Estos resultados contrastan con el estudio de Yildirim (2014), en el cual la tasa de contaminación con *Candida* spp. en las manos de trabajadores de la salud fue inferior en el grupo que se había realizado la antisepsia con gel a base de alcohol ( $P= 0,048$ ), comparado con el grupo control que empleó agua y jabón en la higiene de manos<sup>21</sup>.

Con respecto a las UFC, se observó un mayor promedio en los individuos que usaron gel antibacterial a base de alcohol al 70 % de concentración, en comparación con el grupo que usó agua y jabón, es decir, el gel antibacterial presentó menor efectividad en el control de crecimiento fúngico y de bacilos Gram negativos. Este hecho, podría atribuirse a la naturaleza química del jabón empleado, ya que contiene triclosán, el cual es un compuesto clorhidratado, bioácido y agente antimicrobiano contra un gran número de microorganismos<sup>22,23</sup>.

El mecanismo de acción del triclosán se basa en una alteración de la función de la barrera semipermeable, inhibe la enzima que sintetiza los ácidos grasos bacterianos y fúngicos, además de inducir la autofagia, lo que mejora la destrucción de microorganismos como *Salmonella typhimurium* y *C. albicans*<sup>22,24</sup>. Otros autores, refieren que el jabón con triclosán no conduce a una reducción significativa en los niveles bacterianos en comparación con el jabón convencional<sup>25</sup>.

Numerosos estudios han demostrado mayor efectividad en la asepsia de manos con el uso de agua y jabón, con respecto al uso de gel antibacterial en la remoción de bacterias y virus<sup>26,27</sup>. No obstante, de acuerdo al estudio de Paul (2011), se evidenció que la combinación de ambos compuestos es importante en la higiene de las manos, ya que el uso de agua y jabón lograba una reducción considerable de la tasa de contaminación en 76 % y una disminución adicional del 16,5 % con el uso posterior de alcohol<sup>28</sup>.

Por otra parte, modelos experimentales sugieren que el uso de soluciones antisépticas a base de alcohol puede prevenir la transmisión de patógenos de forma más efectiva que la higiene con jabón simple y agua<sup>29,30</sup>. En este sentido es importante considerar que los geles a bases de alcohol son menos irritantes para la piel, requieren menor tiempo de aplicación, son fáciles de implementar y posee un excelente efecto germicida *in vitro*, dependiendo de su porcentaje de concentración de alcohol, contra bacterias vegetativas Gram positivas, Gram negativas

pertenecientes a la microbiota transeunte de la piel y una variedad de hongos<sup>7,21,25</sup>.

En este estudio se evidenció que 50 % de las muestras con crecimiento positivo bacteriano, se corresponden con *Klebsiella* spp, *Enterobacter* spp, *Pseudomonas* spp y *Shigella* spp. Es importante destacar la ausencia de *E. coli* en las muestras. Dichos resultados, coinciden con los de Kapil (2015)<sup>31</sup>, en los que obtuvieron aislamientos de *Klebsiella* spp. en 5 de las 60 muestras tomadas de personal de salud de un hospital. De igual manera, el mencionado estudio de Paul (2011)<sup>28</sup>, aislaron *Pseudomonas* spp, *Enterococcus* spp y *Klebsiella*. Sin embargo, a diferencia de los resultados obtenidos en esta investigación, en ambos estudios se identificaron cepas de *E. coli*.

Londoño (2011)<sup>15</sup>, midió la eficacia para eliminación de gérmenes del preparado de base alcohólica para manos propuesto por la OMS. Es importante resaltar, en semejanza a esta investigación, tomaron una muestra de trabajadores de la salud y detectaron cocobacilos Gram negativos y *Enterobacter* spp, siendo este último uno de los microorganismos oportunistas asociados a IAAS y no forma parte de la microbiota normal de la piel.

Con respecto a los aislamientos fúngicos, 56 % de las muestras tomadas tuvieron crecimiento positivo para levaduras, determinándose el predominio de especies de *Candida no-albicans* en las manos de los trabajadores de salud: *C. parapsilosis* (77,7 %), *C. tropicalis* (11,3 %) y *C. kefyr* (11,3 %). Se ha reportado una mayor incidencia de dichas especies en infecciones nosocomiales, a lo cual se le puede sumar el hecho de que una terapia antimicótica inapropiada y la aparición de especies resistentes, pueden tener un alto impacto en las tasas de morbilidad<sup>32</sup>.

En concordancia con los resultados obtenidos, Yildirim (2014), tras evaluar las manos de 80 trabajadores de salud, aisló en 45,5 % *C. tropicalis*, 36,4 % *C. parapsilosis*, 13,6 % *C. albicans*, y 4,5 % *C. kefyr*<sup>21</sup>.

El aislamiento de especies de *Candida no-albicans* adquiere relevancia a nivel hospitalario con los crecientes reportes de infecciones fúngicas. Dicha afirmación puede observarse en un reporte de Thomaz (2018), en el que señala un aumento considerable de la incidencia de candidemia asociada a *C. parapsilosis*. En dicha investigación, se asoció la capacidad de este patógeno para colonizar las manos de los trabajadores y formar biopelículas en dispositivos médicos, por lo cual señalan que se requiere de una vigilancia epidemiológica y el monitoreo de la susceptibilidad antifúngica de esta especie<sup>33</sup>.

También se analizaron los resultados de crecimiento fúngico y de los bacilos Gram negativos en relación a la profesión del personal participante, se observó que las ocupaciones sin contacto directo con los pacientes, como camareras y repartidores de alimentos mostraron un mayor número de UFC, a diferencia del personal médico o enfermeras muestreados.

Estos resultados concuerdan con el estudio de Salmon (2013), quien expresa que la contaminación de las manos de los trabajadores de la salud no requiere contacto directo con los pacientes, ya que el promedio de UFC obtenidos a partir de la toma de muestra de manos de trabajadores sin contacto directo con el paciente, fue más elevado en comparación con los que si tenían contacto directo o contacto con medio ambiente del paciente<sup>34</sup>.

La higiene de las manos es una práctica de gran relevancia médica y sanitaria, ya que puede proteger al paciente y trabajadores de la salud de potenciales patógenos como Enterobacterias, BGNNF y *Candida* spp. Es importante considerar que el incumplimiento de esta técnica de higiene según el procedimiento y el tiempo indicado por la OMS, es una de las principales causas de IAAS, lo cual facilita la propagación de microorganismos multirresistentes y contribuye notablemente en el incremento de las tasas de morbilidad y mortalidad en los diferentes centros de atención médica.

## CONCLUSIONES

En las manos de los trabajadores de salud se aislaron bacilos Gram negativos fermentadores como no fermentadores, así como especies de *Candida*.

En relación con la eliminación de BGNF y BGNNF, se evidenció que el nivel de descontaminación en la higiene de manos no se ve alterado de acuerdo al tipo de agente empleado (agua y jabón o gel a base de alcohol). Sin embargo, en el caso de *Candida* spp., se observó una mayor eficacia antimicrobiana con el uso de agua y jabón líquido.

La higiene de las manos es un método efectivo para reducir la carga microbiana siempre y cuando se realice bajo la técnica descrita por la OMS respetando el procedimiento, el tiempo de higiene y el adecuado empleo de los agentes químicos.

## REFERENCIAS

- Galván M, Castañeda L, Galindo M, Morales M. Infecciones asociadas con la atención en salud y su resistencia antimicrobiana. *Rev Esp Med Quir*. 2017;22(1):1-13.

- Santajit S, Indrawattana N. Mecanismos de resistencia a los antimicrobianos en patógenos ESKAPE. *Biomed Res Int*. 2016;2475067.
- Haque M, Sartelli M, McKimm J, Bakar M. Health care-associated infections- An overview. *Infect Drug Resist*. 2018;11:2321-2333.
- Fernando S, Gray T, Gottlieb T. Healthcare-acquired infections: Prevention Strategies. *Intern Med J*. 2017;47(12):1341-1351.
- Oñate J, Rivas P, Pallares C, Saavedra C, Martínez E, Coronell W, et al. Colombian consensus on the diagnosis, treatment, and prevention of *Candida* spp. disease in children and adults. *Infectio*. 2019;23(3):271-304.
- Muango A, Brevis P, Mora C. Portación de levaduras en manos de estudiantes de las carreras de Medicina y Enfermería de la Universidad de Talca, Chile. *Bol Micol*. 2017;32(1):8-14.
- Lazo V, Hernandez G, Mendez R. Candidiasis sistémica en pacientes críticos, factores predictores de riesgo. *Horiz Med*. 2018;18(1):75-85.
- Carreño A, Arévalo Y. Evaluación Económica de Micafungina frente Anfotericina B Liposomal (Amb) para el tratamiento de la Candidiasis Invasiva (CI) en adultos en Colombia. [Internet]. Universidad De Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA) Facultad De Ciencias de la Salud Programa de Química Farmacéutica - Bogotá, Colombia. 2015 [citado 30 Oct 2018] Disponible en: <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/432/1/Documento%20final%20tesis.pdf>
- Bruhwasser C, Hiterberger G, Mutschlechner W, Kaltseis J, Lass-Flörl C, Mayr A. A point prevalence survey on hand hygiene, with a special focus on *Candida* species. *Am J Infect Control*. 2016;44(1):71-73.
- Bolon M. Hand Hygiene: An Update. *Infect Dis Clin North Am*. 2016;30(3):591-607.
- La Fauci V, Costa G, Genovese C, Palamara M, Alessi V, Squeri R. Drug-resistant bacteria on hands of healthcare workers and in the patient area: An environmental survey in Sputhern Italy's hospital. *Rev Esp Quimioter*. 2019;32(4):303-310.
- Liang S, Riethman M, Fox J. Infection Prevention for the Emergency Department: Out of Reach or Standard of Care?. *Emerg Med Clin North Am*. 2018;36(4):873-887.
- Gould D, Moralejo D, Drey N, Chudleigh J, Taljaard M. Interventions to improve hand hygiene compliance in patient care. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;9(9):CD005186.
- Regla I, Vazquez E, Cuervo D, Neri A. La química del jabón y algunas aplicaciones. *RDU [Internet]*. 2014 [citado 2018 Nov 04] 5(5). Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.15/num5/art38/art38.pdf>
- Londoño A, Murillas M. Eficacia de la higiene de manos con un preparado de base alcohólica vs lavado de manos con agua y jabón. *Acta Med Colomb*. 2011;36(4):181-186.
- Hautemaniere A, Cunat L, Diguio N, Vernier N, Schall C, Daval M, et al. Factors determining poor practice in alcoholic gel hand rub technique in hospital workers. *J Infect Public Health*. 2010;3(1):25-34.
- Ataee R, Ataee M, Mehrabi A, Salesi M. Bacteriological Aspects of Hand Washing: A Key for Health Promotion and Infections Control. *Int J Prev Med*. 2017;8:16.
- Belela-Anacleto A, Sousa B, Yoshikawa J, Avelar A, Pedreira M. Hand hygiene and patient safety: Perspectives of Professors and undergraduate students.

- Texto context–enferm. 2013;22(4):901-908.
19. Pires F, Tipple A, Freitas L, Souza A, Pereira M. Moments for hand hygiene in Material and Sterilization Center. *Rev Bras Enferm.* 2016;69(3):511-515.
  20. Lazarde L, Pacheco A. Identificación de especies de *Candida* en un grupo de pacientes con candidiasis atrófica crónica. *Acta Odont Ven.* 2001;39(1):xx-xx.
  21. Yildirim M, Sahin I, Oksuz S, Sencan I, Kucukbayrak A, Cakir S, et al. Hand carriage of *Candida* occurs at lesser rates in hospital personnel who use antimicrobial hand disinfectant. *Scand J Infect Dis.* 2014;46(9):633-636.
  22. Movahed E, Tan G, Munusamy K, Yeow T, Tay S, Wong W, Looi C. Triclosan Demonstrates Synergic Effect with Amphotericin B and Fluconazole and Induces Apoptosis-Like Cell Death in *Cryptococcus neoformans*. *Front Microbiol.* 2016;7:360.
  23. Zúñiga I, Lozano J. Controversia por el uso de triclosán en productos antibacteriales. *Rev Latin Infect Pediatr.* 2017;30(3):93-96.
  24. Wang C, Yu Z, Shi X, Tang X, Wang Y, Wang X, et al. Triclosan enhances the clearing of pathogenic intracellular salmonella or candida albicans but disturbs the intestinal microbiota through mTOR-independent autophagy. *Front Cell Infect Microbiol.* 2018;8:49.
  25. Kim S, Rhee M. Microbicidal effects of plain soap vs triclocarban-based antibacterial soap. *J Hosp Infect.* 2016;94(3):276-280.
  26. Oughton M, Loo V, Dendukuri N, Fenn S, Libman M. Hand hygiene with soap and water is superior to alcohol rub and antiseptic wipes for removal of *Clostridium difficile*. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2009;30(10):939-944.
  27. Tuladhar E, Hazeleger WC, Koopmans M, Zwietering MH, Duizer E, Beumer RR. Reducing viral contamination from finger pads: Handwashing is more effective than alcohol-based hand disinfectants. *J Hosp Infect.* 2015;90(3):226-234.
  28. Paul R, Das N, Dutta R, Bandyopadhyay R, Banerjee AK. Bacterial contamination of the hands of doctors: a study in the medicine and dermatology wards. *Indian J Dermatol Venereol Leprol.* 2011;77(3):307-313.
  29. Santacatalina R, Peix M, Miranda J, Claramunt M, López López A, Salas E. Surgical hand washing: Handscrubbing or handrubbing. *Rev Enferm.* 2016;39(2):8-16.
  30. Munoz G, Ojo O. The effectiveness of alcohol-based gel for hand sanitizing in infection control. *Br J Nurs.* 2018;27(7):383-388.
  31. Kapil R, Bhavsar H, Madan M. Hand hygiene in reducing transient flora on the hands of healthcare workers: An educational intervention. *Indian J Med Microbiol.* 2015;33(1):125-128.
  32. Savastano C, Oliveira E, Gonçalves L, Nery J, Silva N, Dias A. *Candida glabrata* entre *Candida* spp. de profesionales de salud ambiental de un hospital brasileño. *Science Direct.* 2018;47(2):367-372.
  33. Thomaz D, de Almeida JN Jr., Lima G, Nunes M, et al. An Azole-Resistant *Candida parapsilosis* Outbreak: Clonal Persistence in the Intensive Care Unit of a Brazilian Teaching Hospital. *Front Microbiol.* 2018;5(9):2997.
  34. Salmón S, Truong A, Nguyen V, Pittet D, McLaws M. Health care workers' hand contamination levels and antibacterial efficacy of different hand hygiene methods used in a Vietnamese hospital. *AJIC.* 2018;42(2):178-181.