

## Artículo científico

DOI: <https://doi.org/10.52428/20756208.v13i36.471>**Espectro antimicrobiano de antisépticos, desinfectantes y detergentes enzimáticos de uso hospitalario validados en Laboratorio Clínico Central****Validated antimicrobial spectrum of antiseptics, disinfectants and enzymatic detergents for hospital use at Laboratorio Clínico Central**

Mirtha Villarroel García 1. Rosario Hidalgo Filipovich 2.  
Daniela Andrea Nogales Villarroel 3. Shirley Rojas Vásquez 4.

1. Bioquímica Farmacéutica. Docente Carrera de Bioquímica y Farmacia, Universidad Privada del Valle, Cochabamba. Laboratorio Central. [mirvig57@hotmail.com](mailto:mirvig57@hotmail.com)
2. Bioquímica Farmacéutica. Directora Departamento Académico Bioquímica y Farmacia, Universidad Privada del Valle, Cochabamba. [rhidalgof@univalle.edu](mailto:rhidalgof@univalle.edu).
3. Interna del Bioquímica y Farmacia, Universidad Privada del Valle, Cochabamba. Laboratorio Central. [dani-25.3@hotmail.com](mailto:dani-25.3@hotmail.com)
4. Lic. en Biología, Docente de la Carrera de Bioquímica y Farmacia, Universidad Privada del Valle, Cochabamba. [shirley.rojas@gmail.com](mailto:shirley.rojas@gmail.com)

**RESUMEN**

Los desinfectantes y antisépticos son sustancias químicas que matan o inhiben el crecimiento microbiano. Se realizó un estudio experimental, longitudinal donde se analizó el espectro antimicrobiano de antisépticos, desinfectantes y detergentes enzimáticos utilizados en hospitales y en laboratorios clínicos. El objetivo fue evaluar el espectro antimicrobiano de antisépticos, desinfectantes y detergentes enzimáticos de uso hospitalario validados en el Laboratorio Central de la ciudad de Cochabamba en la Gestión 2017. Se procesaron las muestras con la técnica de tubos múltiples, para lo que se tomó en cuenta la presencia o ausencia de turbidez (+) (-); los intervalos de tiempo (15,30 y 60 minutos), y el cultivo de las muestras en Agar sangre y MacConkey. Se evaluó el espectro antimicrobiano de los antisépticos, desinfectantes y detergentes enzimáticos de uso hospitalario. No se observó el desarrollo de los microorganismos asociados a los servicios de salud (Bacilos Gram Negativos fermentadores, no fermentadores, Cocos Gram positivos y hongos) a los 15, 30 y 60 minutos de incubación a 35° C frente a los antisépticos y desinfectantes. En cambio, los detergentes enzimáticos no presentan acción antimicrobiana frente a estos microorganismos.

**Palabras clave:** Antisépticos. Desinfectantes. Detergentes enzimáticos. Acción antimicrobiana.

**ABSTRACT**

Disinfectants and antiseptics are chemical substances that kill or inhibit microbial growth. An experimental, longitudinal study was carried out where the antimicrobial spectrum of antiseptics, disinfectants and enzymatic detergents used in hospitals and clinical laboratories was analyzed. The objective was to evaluate the antimicrobial spectrum of antiseptic, disinfectants and enzymatic detergents for hospital use validated in the Central Laboratory of the city of Cochabamba in 2017. The samples were processed with multiple tube technique; therefore it was taken into account the presence or absence of turbidity (+) (-); the intervals of time (15,30 and 60 minutes), and the culture of the samples in Agar blood and MacConkey. The antimicrobial spectrum of antiseptics, disinfectants

and enzymatic detergents for hospital use was evaluated. The development of microorganisms associated with health services was not observed (Gram-negative bacilli fermenters, non-fermenters, Gram-positive cocci and fungi) at 15, 30 and 60 minutes of incubation at 35° C compared to antiseptics and disinfectants. On the other hand, enzymatic detergents do not have antimicrobial action against these microorganisms.

**Keywords:** Antiseptics. Disinfectants. Enzymatic detergents. Antimicrobial action.

## INTRODUCCIÓN

Los desinfectantes y antisépticos son sustancias químicas que matan o inhiben el crecimiento microbiano (1). Respecto al primer grupo, estos se aplican sobre material inerte (pisos, mesas y equipos). Los factores que influyen en su eficacia son la concentración, PH, temperatura, tiempo de contacto, condiciones de crecimiento y tipo de microorganismos (2).

Uno de los desinfectantes utilizados en la práctica hospitalaria y clínica es el Amonio cuaternario (Cuaternarios de amonio o “Quats”), producto soluble en agua y alcohol que actúa en medio ácido y alcalino -principalmente-, tiene propiedades tensoactivas y su actividad se ve disminuida con la presencia de materia orgánica. Presenta una acción desinfectante desde concentraciones de 0,25% o mayores, usado principalmente en superficies de mobiliario clínico y planta física de centros hospitalarios. Es utilizado para estos fines en soluciones acuosas, o mezclado con detergentes, para combinar la limpieza y desinfección en una sola aplicación.

Su espectro de acción es muy amplio, presentando actividad desinfectante sobre bacterias vegetativas, hongos y virus, principalmente sobre aquellos envueltos (lipídicos) y de tamaño grande o mediano como, por ejemplo, los virus herpes simple, virus de hepatitis B y VIH, entre otros. Se ha destacado, especialmente, dentro de su acción su excelente eficacia sobre las bacterias Gram positivas. Por otra parte, los cuaternarios de amonio presentan algunas limitaciones frente a esporas bacterianas, *M. tuberculosis* y virus pequeños, en forma independiente de su generación, y no tienen actividad frente a priones (3).

Otro desinfectante importante es el hipoclorito de sodio. Su mecanismo de acción es poco conocido, pero se postula que actúa inhibiendo las reacciones enzimáticas y desnaturalizando las proteínas. Tiene un extenso espectro de actividad; es bactericida, viricida, fungicida y esporicida, pero de una actividad variable frente a micobacterias, según la concentración en que se use. Las soluciones de hipoclorito de sodio (NaOCl al 2% y al 5%) son probablemente los compuestos liberadores de halógenos mejor conocidos y figuran entre los desinfectantes más antiguos. Son extremadamente efectivos frente a todo tipo de microorganismos, pero pierden gran parte de su actividad en presencia de materia orgánica (4).

El PH óptimo, al cual la concentración de hipoclorito es máxima, oscila entre 6,0 y 6,5; a PH mayores disminuye bruscamente la concentración. Este desinfectante se presenta en solución a una concentración de 5,25 ; las diluciones en uso para las desinfecciones son entre 0,1% y 1%. Las ventajas de esta solución sobre los otros desinfectantes incluyen la baja toxicidad a concentraciones de uso, la facilidad de manejo y el costo relativamente bajo, más las soluciones concentradas son corrosivas para la piel, metales y otros materiales (4).

Haciendo alusión a los antisépticos (como por ejemplo el alcohol yodado y mertiolate), estos agentes se emplean sobre tejidos vivos (1). Uno de los más utilizados es la Clorhexidina, la cual es poco soluble en el agua, por lo que se utiliza bajo forma de sales (diacetato, diclorhidrato, digluconato). Es de uso tópico y activo frente a un amplio espectro de microorganismos Gram positivos y Gram negativos, algunos virus como el HIV y hongos, pero sólo es esporicida a elevadas temperaturas. Es un antiséptico tópico ideal, debido a su persistente actividad sobre la piel con el uso continuo, de efecto rápido y una mínima absorción, aunque se han asociado algunas reacciones alérgicas al tratamiento tópico con clorhexidina.

A bajas concentraciones exhibe un efecto bacteriostático, mientras que a altas concentraciones es bactericida. Los siguientes microorganismos muestran una alta susceptibilidad: *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Salmonellas* y *bacterias anaeróbicas*. Las cepas de *Proteus*, *Pseudomonas*, *Klebsiella* y cocos Gram negativos, en cambio, muestran una baja susceptibilidad a la clorhexidina (5).

Los detergentes enzimáticos, por su parte, tienen la capacidad de eliminar residuos del material necrótico. Elaborados a base de enzimas y detergentes no iónicos con PH neutro, no poseen acción corrosiva sobre ópticas e instrumental de cirugía endoscopia (metales y plásticos) y son capaces de saponificar las grasas, sufractar, dispersar y suspender la suciedad, disolver y degradar cualquier materia orgánica, incluso en lugares de difícil acceso debido a que contienen distintas enzimas (como amilasas, proteasas, lipasas, y celulasas), degradando de igual manera la sangre, plasma y material proteico, con lo que minimizan factores de riesgo de infección (1).

El Penzimin es uno de los detergentes enzimáticos utilizados en la práctica hospitalaria; presenta propiedades multienzimática, bacteriostática y de PH neutro. Es indicado para la limpieza de material quirúrgico, médico y de superficies a razón de la presencia de enzimas especializadas en su composición (amilasa, celulasa, lipasa, manasa y proteasa) que lo hacen ideal para remover y degradar sangre, proteínas, desechos celulares y material orgánico, asegurando un amplio espectro de eficacia. Este producto minimiza el riesgo de contaminación de los instrumentales, pues las cargas microbianas se depositan en el detergente, por lo que tiene efecto bacteriostático en presencia de microorganismos (como por ejemplo la *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomona aeruginosa*) (6).

Entonces, a partir de todas las características descritas y de las propiedades, tanto de desinfectantes como de antisépticos, se plantean los siguientes objetivos:

### Objetivo general

Evaluar el espectro antimicrobiano de antisépticos, desinfectantes y detergentes enzimáticos de uso hospitalario validados en el Laboratorio Central de la ciudad de Cochabamba en la gestión 2017.

### Objetivos específicos

- Determinar la eficacia de los antisépticos, desinfectantes y detergentes enzimáticos a concentraciones propuestas.
- Observar el desarrollo de microorganismos asociados a servicios de salud a 15, 30 y 60 minutos de incubación a 35° C.
- Comprobar el espectro de acción de los antisépticos, desinfectantes y detergentes enzimáticos frente a Bacilos Gram Negativos Fermentadores, No fermentadores, Cocos Gram positivos y hongos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un trabajo de investigación de tipo experimental y longitudinal, procediéndose primero a la obtención de cepas y posteriormente a la toma de 1 ml de cada agente químico (antisépticos, desinfectantes y detergentes enzimáticos) en diferentes tubos de vidrio estériles.

Se efectuó un inóculo en cada uno de los tubos, tomando en cuenta la bibliografía consultada. A determinados intervalos (15, 30 y 60 minutos). Asimismo, se examinó el crecimiento mediante la aparición (crecimiento +) o ausencia (crecimiento -) de turbidez en el tubo.

Se ejecutó una siembra de cada tubo en Agar Sangre de Carnero y MacConkey luego de los 60 minutos, posteriormente se incubó a 35° C durante 24, 48 y 72 horas. Se observó si hubo desarrollo en los medios de cultivo para así descartar la presencia de microorganismos y evaluar la efectividad de los agentes utilizados.

## RESULTADOS

Se trabajó con tres tipos de soluciones a diferentes concentraciones:

- Antisépticos como la Clorhexidina a concentraciones de 0,5% y 2% en solución alcohólica al 70% (tabla N°1).
- Desinfectantes como el Cloruro de amonio cuaternario en la concentración de 0,4% y el hipoclorito de sodio al 2% (tabla N°2 y tabla N°3).
- El detergente enzimático Penzimin en las concentraciones del 1% y 2% (tabla N°4).

Tabla N°1. Acción de la Clorhexidina a concentraciones de 0,5% y 2% en solución alcohólica

CLOREXIDINA SOLUCIÓN ALCOHÓLICA - PH 7							
MICROORGANISMOS		0,50%			2%		
		TIEMPO DE OBSERVACIÓN					
		(MINUTOS)					
		15	30	60	15	30	60
COCOS GRAM POSITIVOS	<i>MRSA</i>	+	-	-	+	-	-
	<i>ENTEROCOCCUS FAECALIS</i>	-	-	-	-	-	-
BACILOS GRAM NEGATIVOS FERMENTADORES	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	+	+	+	+	+	-
	<i>ENTEROBACTER AEROGENES</i>	+	+	+	+	+	-
BACILO GRAM NEGATIVOS - NO FERMENTADOR	<i>PSEUDOMONA AERUGINOSA</i>	+	+	+	+	+	-
HONGOS	<i>CÁNDIDA ALBICANS</i>	+	+	+	+	-	-

Presencia de Turbidez (+) Ausencia de Turbidez (-)

Fuente: Elaboración propia, en base a los datos obtenidos en la investigación experimental, septiembre 2017.

Se observó turbidez en la mayoría de los tubos a los 60 minutos de realizar la siembra, pero se confirmó la efectividad del agente químico con la siembra en Agar sangre y MacConkey, en donde a las 72 horas no se observó crecimiento microbiano.

Tabla N°2. Acción del Cloruro de amonio cuaternario a una concentración de 0,4%

CLORURO DE AMONIO CUATERNARIO 0,4 % - PH 6,5				
MICROORGANISMOS		TIEMPO DE OBSERVACIÓN (MINUTOS)		
		15	30	60
COCOS GRAM POSITIVOS	<i>MRSA</i>	+	+	+
	<i>ENTEROCOCCUS FAECALIS</i>	+	+	+
BACILO GRAM NEGATIVOS - NO FERMENTADOR	<i>PSEUDOMONA AERUGINOSA</i>	+	+	+

Presencia de Turbidez (+) Ausencia de Turbidez (-)

Fuente: Elaboración propia, en base a los datos obtenidos en la investigación experimental, septiembre 2017.

Se presentó turbidez en todos los tubos a los 60 minutos de realizar la siembra; para confirmar la efectividad del agente químico fue sembrada en Agar sangre y MacConkey, en donde no se observó crecimiento microbiano luego de 72 horas de incubación

Tabla N°3. Acción del hipoclorito de sodio a una concentración de 2% para evaluar la turbidez

HIPOCLORITO DE SODIO 2% - PH 6				
MICROORGANISMOS		TIEMPO DE OBSERVACIÓN (MINUTOS)		
		15	30	60
BACILOS GRAM NEGATIVOS - FERMENTADORES	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	-	-	-
	<i>ENTEROBACTER AEROGENES</i>	-	-	-
	<i>KLEBSIELLA PNEUMONIAE</i>	-	-	-
BACILOS GRAM NEGATIVOS - NO FERMENTADORES	<i>PSEUDOMONA AERUGINOSA</i>	-	-	-
	<i>STENOTROPOMONA MALTOPHILIA</i>	-	-	-
	<i>ACINETOBACTER BAUMANI</i>	-	-	-
COCOS GRAM POSITIVOS	<i>MRSA</i>	-	-	-
	<i>ENTEROCOCCUS FAECALIS</i>	-	-	-
HONGOS	<i>CÁNDIDA ALBICANS</i>	-	-	-

Presencia de Turbidez (+) Ausencia de Turbidez (-)

Fuente: Elaboración propia, en base a los datos obtenidos en la investigación experimental, septiembre 2017.

No se observó turbidez en ninguno de los tubos que contenían hipoclorito de sodio 2%, lo cual indica una buena efectividad de este a los pocos minutos de aplicarlo. Tampoco se observó crecimiento microbiano a las 72 horas después de incubarse en los medios de cultivo Agar Sangre de Carnero y MacConkey, lo cual nos confirma la efectividad de dicho agente químico.

Tabla N°4. Acción del Penzimin a concentraciones de 1% y 2% para evaluar la turbidez

MICROORGANISMOS		PENZIMIN (DETERGENTE ENZIMÁTICO) PH 6					
		1% (FUENTE)			2% (EXTRA FUERTE)		
		TIEMPO DE OBSERVACIÓN					
		(MINUTOS)					
		15	30	60	15	30	60
BACILOS GRAM NEGATIVOS FERMENTADORES	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	+	+	+	+	+	+
	<i>ENTEROBACTER AEROGENES</i>	+	+	+	+	+	+
	<i>KLEBSIELLA PNEUMONIAE</i>	+	+	+	+	+	+
BACILO GRAM NEGATIVOS - NO FERMENTADOR	<i>PSEUDOMONA AERUGINOSA</i>	+	+	+	+	+	+
	<i>STENOTROPOMONA MALTOPHILIA</i>	+	+	+	+	+	+
	<i>ACINETOBACTER BAUMANI</i>	+	+	+	+	+	+
COCOS GRAM POSITIVOS	<i>MRSA</i>	+	+	+	+	+	+
	<i>ENTEROCOCCUS FAECALIS</i>	+	+	+	+	+	+
HONGOS	<i>CÁNDIDA ALBICANS</i>	+	+	+	+	+	+

Presencia de Turbidez (+) Ausencia de Turbidez (-)

Fuente: Elaboración propia, en base a los datos obtenidos en la investigación experimental, septiembre 2017.

Esta tabla nos indica que se observó turbidez hasta los 60 minutos, de todos los tubos que contenían Penzimin. Luego de la siembra e incubación hasta las 72 horas a 35° C se observó crecimiento de todos los microorganismos utilizados en la presente investigación, demostrando así, que dicho detergente no es eficaz en su acción.

### DISCUSIÓN

Douriche y cols. (2012) llevaron a cabo un ensayo clínico aleatorio en 6 hospitales americanos utilizando la Clorhexidina al 2% en 70% de alcohol isopropílico, en el cual concluyeron que la Clorhexidina en solución alcohólica estaría indicada en la desinfección de la piel previa a la cirugía (incluidas cesáreas) en adultos y niños mayores de 2 meses, debido a que este tipo de alcohol mejora su eficacia en su composición. También se observó que la Clorhexidina al 2% demostró ser eficaz para todos los microorganismos asociados a servicios de salud, un resultado similar al indicado por Douriche y colaboradores.

Respecto al Amonio cuaternario 0,4% se demostró la eficacia del espectro de acción frente a microorganismos gram positivos, como MRSA y Enterococcus faecalis; sin embargo, frente a Pseudomona aeruginosa también se demostró la eficacia en el presente trabajo lo cual no es compatible con la literatura consultada. Además, se determinó que los detergentes enzimáticos no presentan acción antimicrobiana.

### Conclusiones

- Se determinó la eficacia de los antisépticos, desinfectantes y detergentes enzimáticos a concentraciones propuestas.
- No se observó el desarrollo de los microorganismos asociados a servicios de salud a 15, 30 y 60 minutos de incubación a 35° C frente a los antisépticos y desinfectantes.
- Se comprobó el espectro de acción de los antisépticos, desinfectantes frente a Bacilos Gram Negativos Fermentadores, no fermentadores, Cocos Gram positivos y hongos. Los detergentes enzimáticos en cambio no presentan acción antimicrobiana.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Conceptos básicos de enzimas. Detergentes enzimáticos. 28/09/18. Sitio web: <https://conceptosbasicosdeenzymas.wikispaces.com/Detergentes+enzimaticos>
2. MEDINA L, VALENCIA L. (2008). Evaluación de la eficacia de un desinfectante de alto nivel, a base de peróxido de hidrógeno, empleado en la esterilización de dispositivos e instrumentos hospitalarios. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá - Colombia.
3. DIOMEDI A, CHACÓN E, DELPIANO L, HERVÉ B, JEMENAO M, MEDEL M, QUINTANILLA M, RIEDEL G, TINOCO J & CIFUENTES M. (2017). Antisépticos y desinfectantes: apuntando al uso racional. Recomendaciones del Comité Consultivo de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud, Sociedad Chilena de Infectología. 19/09/18, de Revista chilena de infectología Sitio web: <http://www.revista.sochinf.cl/pdf-rev2-2017/art11.pdf>
4. L. SÁNCHEZ-SALDAÑA, E. SÁENZ-ANDUAGA. (2005). Antisépticos y desinfectantes. Dermatología peruana, Volumen 15, 82-100.
5. MARTINEZ M. (2013). Guía de antisépticos y desinfectantes. 01/10/18, de Instituto nacional de gestión sanitaria. Sitio web: [http://www.ingesa.mscbs.gob.es/estadEstudios/documPublica/internet/pdf/Guia\\_Antisepticos\\_desinfectantes.pdf](http://www.ingesa.mscbs.gob.es/estadEstudios/documPublica/internet/pdf/Guia_Antisepticos_desinfectantes.pdf)
6. AYESTARAN A. (2012). Clorhexidina 2% en la desinfección del campo quirúrgico. 28/09/18, de Sociedad española de farmacia hospitalaria Sitio web: [http://gruposdetrabajo.sefh.es/genesis/genesis/Documents/Clorhexidina\\_alcohol\\_desinf\\_campo\\_quirurgico\\_HBA\\_03\\_2012.pdf](http://gruposdetrabajo.sefh.es/genesis/genesis/Documents/Clorhexidina_alcohol_desinf_campo_quirurgico_HBA_03_2012.pdf)

Derechos de Autor © 2018 Mirtha Villarreal García; Rosario Hidalgo Filipovich; Daniela Andrea Nogales Villarreal; Shirley Rojas Vásquez.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir –copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato –y Adaptar el documento –remezclar, transformar y crear a partir del material –para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución — Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.