

Redclase



CURSO

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN

AMBIENTE DE TRABAJO



MÓDULO III

ANTISÉPTICOS Y ANTIMICROBIANOS

3.1 Antisépticos

Los antisépticos son sustancias que, aplicadas de forma tópica, sobre los tejidos vivos, tienen la capacidad de destruir los microorganismos o de inhibir su reproducción. La aplicación más frecuente es sobre la piel, las mucosas y las heridas. Las sustancias que se emplean sobre objetos inanimados con el mismo objetivo se denominan desinfectantes. La diferencia entre antiséptico y desinfectante depende esencialmente de la concentración empleada. En dosis bajas, una sustancia puede comportarse como antiséptico, mientras que en dosis más altas, que resultarían lesivas para los tejidos, se emplea como desinfectante.

Un buen antiséptico debería reunir las siguientes características: actuar contra el mayor número y variedad de microorganismos posibles, difundir con facilidad a través de la materia orgánica como exudados, fibras y pus, actuar de manera rápida y mantenida, y no lesionar los tejidos.



- **Clasificación de los antisépticos**

Atendiendo a su estructura y características químicas, los antisépticos se clasifican en los grupos que se describen a continuación (la tabla I resume las características esenciales de cada uno de ellos).

Ácidos

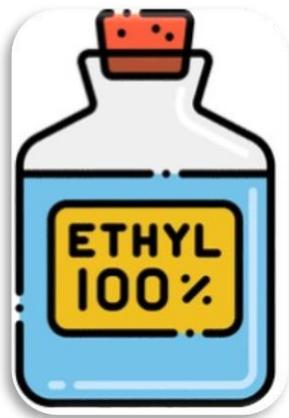
Su acción antimicrobiana es debida a la presencia de hidrogeniones. El ácido bórico al 5% se utiliza como bactericida y en concentraciones inferiores, como bacteriostático. Se encuentra, sobre todo, en talcos para los pies. Es muy susceptible a *Pseudomonas aeruginosa*, por lo que se puede asociar al alcohol de 60° en otitis externas durante cortos períodos de tiempo. Es poco eficaz. Si se absorbe a través de la piel, puede producir alteraciones importantes y está prohibido utilizarlo en niños.



El ácido acético medicinal es el ácido acético glacial diluido al 33% con agua destilada. Es una alternativa contra *Pseudomonas* y hongos. Las soluciones pueden ser irritantes, sobre todo en vagina y quemaduras. Se utiliza al 1% en vendajes quirúrgicos y apósitos; al 0,25-1% en irrigaciones vaginales; al 2,5% en otitis externas y al 5% en quemaduras extensas.

Alcoholes

Su actividad bactericida se debe a su capacidad para precipitar las proteínas y disolver las fracciones lipídicas de la membrana bacteriana. Se emplean el alcohol etílico y el alcohol isopropílico, siendo el 70% la concentración óptima para alterar y precipitar las proteínas y para reducir la tensión superficial de las bacterias. Son bactericidas frente a casi todo tipo de bacterias. Sobre la piel, el alcohol al 70% mata en 2 minutos el 90% de las bacterias cutáneas, siempre y cuando la piel esté húmeda. Su actividad germicida aumenta cuando previamente se limpia la piel con agua y detergente, y se frota con suavidad. Los alcoholes asociados a otros productos como clorhexidina, N-duopropenida, amonios cuaternarios y etilsulfato tienen añadido el efecto de



acción característico de estos compuestos (detergente, oxidante, etc.). El alcohol tiene, asimismo, propiedades virucidas, aunque más inconstantes; es, en cambio, un pobre fungicida y no ataca las esporas secas. No se deben aplicar en heridas porque producen una fuerte irritación, alteran los tejidos y forman coágulos que favorecen el crecimiento bacteriano.

Se utilizan con fines profilácticos antes de aplicar una inyección o de realizar una maniobra quirúrgica pequeña. Su aplicación inmediata a la piel tras una pequeña quemadura evita o reduce la formación de ampolla.

Aldehídos

Poseen propiedades germicidas al combinarse con los grupos amino de las proteínas dando lugar a azometinas, que resultan tóxicas para los microorganismos. En concentraciones elevadas, los aldehídos coagulan y precipitan las proteínas. El *formaldehído* se emplea más como desinfectante que como antiséptico, en concentraciones que oscilan entre el 2 y el 8% para desinfectar material quirúrgico y guantes, y al 10% en solución salina para conservar muestras biológicas. Sólo en concentraciones del 20-30% tiene propiedades astringentes y se utiliza en hiperhidrosis, aplicado sobre las palmas de manos y las plantas de pies.

El *glutaraldehído* es más activo que el formaldehído frente a bacterias, hongos, micobacterias, esporas y virus. Es menos irritante para la piel y menos propenso a desprender vapores molestos. Existen combinaciones de soluciones de glutaraldehído a diversa concentración con otros productos que



las estabilizan e incrementan su actividad germicida y esporicida. Es uno de los mejores agentes para desinfectar endoscopios.

Oxidantes

El *peróxido de hidrógeno* o *agua oxigenada* es un buen desinfectante de material: no es corrosivo y no deja residuos. Su acción antiséptica es escasa y se debe principalmente al radical hidroxilo libre; además, cuando entra en contacto con la catalasa de la sangre o de los tejidos produce oxígeno, descomponiendo rápidamente el agua oxigenada con pérdida de su función. Aunque el oxígeno posee escasa acción bactericida, con excepción de los gérmenes anaerobios, ayuda a liberar los detritos acumulados en las heridas. Se utiliza como antiséptico en solución al 6% (20 volúmenes).



Halogenados (compuestos yodados)



En este grupo se incluyen los iones yoduro y los productos yodóforos. Los iones yoduro se utilizan en forma de soluciones. La solución acuosa de yodo está formada por un 2% de yodo y un 2,4% de yoduro sódico en agua; la solución fuerte de yodo (solución de Lugol) contiene un 5% de yodo y un 10% de yoduro potásico. La tintura de yodo es una solución del 2% de yodo y del 2,4% de yoduro sódico en alcohol al 44-50%. La actividad antiséptica depende del yodo en forma libre.

La actividad germicida del yodo es poderosa. Ataca bacterias grampositivas y negativas, esporas, hongos, virus, quistes y protozoos. En ausencia de materia orgánica, mata la mayoría de las bacterias en una concentración del 0,0002 %

en 10 min, y en solución del 1% en 1 min. Los quistes amebianos, los virus intestinales y las esporas (no secas) los elimina en una concentración del 0,15%.

En las concentraciones indicadas, tanto la solución acuosa de yodo como la tintura de yodo son poco tóxicas e irritantes en aplicación tópica.

Se emplean para desinfección de la piel sana e infecciones cutáneas (en estos casos se prefiere la tintura de yodo), y para desinfección de laceraciones de la piel y heridas, en las que se usa la solución de yodo.

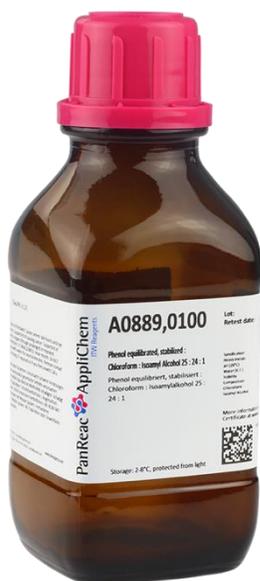
La povidona yodada es un yodóforo en el que el yodo forma complejo con el nitrógeno-pirrolidona de la povidona (polivinilpirrolidona o PVP). La povidona yodada, que libera lentamente yodo, es el más usado de los yodóforos. Menos activa que la tintura de yodo, y de acción algo más lenta, tiene la ventaja de manchar menos la piel y no ser irritante. Las soluciones diluidas son poco estables y se deterioran con rapidez; la actividad antiséptica cesa cuando el producto se seca sobre la piel o en la ropa.

Es muy utilizada como antiséptico general y desinfectante. Se emplea en diversos preparados y concentraciones para el lavado de manos del personal sanitario, cepillado prequirúrgico, desinfección de la piel antes de operar, inyectar o aspirar, para la limpieza de pequeños cortes, heridas o rozaduras, para el tratamiento de heridas antes que se formen escaras que limiten la penetración, para la desinfección de catéteres y equipos de diálisis, y para lavados vaginales en el tratamiento de tricomoniasis. Puede producir dermatitis por contacto con el uso repetido y reacciones alérgicas.



Fenoles

Penetran fácilmente a través de la membrana celular bacteriana. En dosis elevadas, se combinan con las proteínas, precipitándolas y desnaturalizándolas. En concentraciones menores inactivan sistemas enzimáticos que son esenciales para el metabolismo bacteriano.



El *fenol* ya no se utiliza en la asepsia de la piel por ser muy irritante y presentar problemas de toxicidad. Se utiliza sólo al 5% en la desinfección de excrementos. El *hexaclorofeno* es un bifenol policlorado de gran eficacia frente a bacterias grampositivas, pero escasa o nula frente a gramnegativas y esporas. Se inactiva en presencia de sangre. Se acumula en la piel, de manera que el lavado diario origina una especie de depósito del que el yodo se libera lentamente, favoreciendo una protección bacteriostática de varias horas. Prácticamente ha desaparecido el producto de los medicamentos comerciales.

El *triclosán* es un bactericida de amplio espectro, con excepción de *P. aeruginosa*. Se utiliza como antiséptico en jabones (1%) y en el tratamiento de quemaduras y picaduras (0,1-0,2%) y del acné. Puede producir dermatitis por contacto.

Biguanidas

La *clorhexidina* es una clorofenilbiguanida que presenta un espectro antimicrobiano amplio. Es la más efectiva de las biguanidas con poder antiséptico. Con su pH entre 5 y 8 es muy eficaz frente a bacterias grampositivas y gramnegativas; es relativamente resistente a *P. aeruginosa*.

Impide la germinación de las esporas, aunque no las mata. Tampoco es virucida. Su acción es rápida y presenta un elevado índice de adhesividad residual o permanencia en la piel, por lo que su actividad se mantiene más de tres horas, y quedan restos con actividad antimicrobiana hasta uno o dos días. Se absorbe con gran dificultad a través de la piel, incluso después de muchos lavados diarios. Su toxicidad es mínima. El alcohol aumenta su eficacia. Permanece activo en presencia de jabón, sangre y materia orgánica, aunque su eficacia puede disminuir en cierta medida. Se utiliza en forma de gluconato porque la clorhexidina es totalmente insoluble en agua.



El digluconato de clorhexidina se prepara al 4% para lavado y cepillado de manos, limpieza preoperatoria de la piel, etc. En solución acuosa al 5% y asociado a un agente tensoactivo, se emplea para la desinfección de la piel, y el tratamiento de heridas y quemaduras. Reduce la flora bacteriana de la piel más que la povidona yodada. La acción bactericida de esta mezcla es tan buena que no hace falta lavado previo con agua y jabón. En diluciones convenientes se emplea también en antisepsia de cavidades corporales (vejiga, uretra y peritoneo). Debe evitarse todo contacto, directo o indirecto, con el sistema nervioso central, las meninges y el oído medio. Existen formas orales para antisepsia bucal y tratamiento de infecciones de la mucosa orofaríngea. No se debe usar para el lavado rutinario de manos, ya que por su capacidad de producir sequedad, puede favorecer la presencia de gérmenes en ella.

Tensoactivos

Los tensoactivos se clasifican en tres grupos: aniónicos, catiónicos y no iónicos.

Los más importantes desde el punto de vista de actividad antiséptica son los correspondientes al grupo de los catiónicos. Son, principalmente, compuestos de amonio cuaternario que tienen una acción potente y rápida. Su actividad es mayor frente a bacterias grampositivas que frente a gramnegativas, y también es activo frente a algunos hongos y protozoos (por ejemplo, *Trichomonas vaginalis*). Su eficacia es mayor en solución alcohólica que en solución acuosa. Los principales compuestos son: benzalconio, bencetonio y cetrimonio. Se encuentran en forma de múltiples preparados, con fines antisépticos y desinfectantes.



Son menos activos que la clorhexidina o los compuestos yodados. El alcohol potencia su acción, por lo que las tinturas son más eficaces que las soluciones acuosas. Son antagonizados por jabones, pus y otro material orgánico. Forman una película en la piel, por debajo de la cual pueden germinar bacterias. No son irritantes para la piel si no se superan las concentraciones recomendadas, aunque pueden ocasionar reacciones alérgicas.

El benzalconio se usa en tintura en concentración de 1:750 o en soluciones al 0,1% en piel intacta, pequeñas heridas y rozaduras; para mucosas o heridas más grandes la concentración es de 1:2.000 a 1:5.000.

Metales pesados

La acción antibacteriana del mercurio y otros metales pesados se basa en su capacidad para reaccionar con los grupos sulfhidrilos de las proteínas para formar sulfuros, anulando de esta manera la actividad enzimática de aquéllas. Los más empleados son los derivados del mercurio y las sales de plata.

Los *mercuriales* son compuestos orgánicos con actividad bacteriostática y fungistática. Pese a la proliferación en el mercado de otros antisépticos más novedosos, existen todavía preparados comerciales (merbromina, tiomersal) que se siguen empleando a nivel popular como antisépticos en la desinfección de la piel y heridas. Antes de aplicar la merbromina, es necesario limpiar bien la herida para que la materia orgánica o la sangre no inactiven su acción.



En las *sales de plata*, la poderosa actividad germicida de los iones argénticos se basa en que reaccionan con grupos SH y otros grupos de las proteínas desnaturalizándolas. El *nitrato de plata* es bactericida en una concentración del 0,1% y bacteriostático en concentraciones inferiores. El ion argéntico precipita con el cloruro de los líquidos tisulares, por lo que penetra escasamente. Los depósitos de plata se ennegrecen con la luz, tiñendo el tejido orgánico y la ropa.

En solución al 1% se aplica en el saco conjuntival de los recién nacidos para protegerlos de la oftalmia del recién nacido. Al 0,5% se aplica tópicamente en

heridas de segundo y tercer grado para evitar las infecciones por *P. aeruginosa*, sobre todo si no se puede emplear sulfadiazina argéntica; pero, dado que penetra mal, debe emplearse antes de que se formen escaras. Su precipitación con cloruro y formación de sales insolubles puede llegar a provocar hipocloremia e hiponatremia, si se emplea de manera extensa y prolongada.

Hexetidina

Es un antiséptico catiónico que presenta una efectiva actividad antibacteriana y antimicótica con un amplio espectro de acción. La mayor ventaja farmacológica de hexetidina radica en su especial afinidad por los tejidos de la cavidad orofaríngea, ya que al ser retenida en la mucosa por largos períodos, determina una actividad efectiva y prolongada durante 10 a 12 horas. Produce una intensa y continua reducción de la actividad de las proteasas de la saliva, y también una interferencia con el metabolismo de la tiamina necesaria para el crecimiento de los microorganismos.

Se utiliza en humanos como enjuague bucal en una concentración de 0,1 % y aunque su eficacia es menor que la de clorhexidina, se considera una buena alternativa para la prevención de infecciones bucales, placa dental y, en general, para la higiene oral. Muchos preparados con hexetidina van acompañados con sustancias como el mentol, el alcohol etílico, etc., que poseen por sí mismos propiedades antisépticas.



3.2 Detergentes

Propiedades deseables

Los detergentes han de poder eliminar muchos tipos de suciedad bajo circunstancias distintas; por lo tanto, la relación de propiedades exigidas a un buen detergente es grande. El detergente ideal debería:



1. Ser fácilmente soluble en agua a la temperatura necesaria.
2. No ser corrosivo para las superficies del equipo.
3. Carecer de acción irritante sobre la piel y los ojos y no ser tóxico.
4. Inodoro.
5. **Biodegradable;** los detergentes han creado problemas al formar espuma en los sistemas de eliminación de efluentes, si bien actualmente han sido superados con el empleo de detergentes que son degradables por las bacterias del efluente.
6. **De empleo económico;** el precio más bajo por unidad de volumen puede no corresponder necesariamente al que resulta de empleo más económico.
7. **Fácilmente arrastrables con agua;** las soluciones de detergentes deben enjuagarse sencillamente, de forma que no queden restos adheridos a las superficies limpias.
8. Estables durante los períodos de almacenamiento largos.
9. **Limpiadores efectivos de todo tipo de suciedad;** debido al gran espectro de sustancias que deben eliminarse con los detergentes, tienen que poder:
 - (a) Humedecer la superficie del material sucio, es decir, rebajar la tensión superficial del agua de forma que ésta pueda penetrar en la suciedad y eliminarla más fácilmente de la superficie a limpiar.

(b) Dispersar los materiales insolubles, que en otro caso formarían agregados, y mantenerlos en suspensión de forma que puedan ser arrastrados antes de que se redepositen en la superficie limpia.

(c) Disolver las suciedades solubles, tanto orgánicas como inorgánicas; cuanto más rápida sea la solución mejor será el detergente.

(d) Emulsificar grasas y aceites, es decir, descomponerlos en glóbulos pequeños y dispersarlos de forma que permanezcan suspendidos en solución.

(e) Saponificar las grasas, es decir, convertir las grasas en jabones solubles.

(f) Secuestrar (es decir, ligar e inactivar) las sales de calcio y magnesio disueltas en las aguas duras, de forma que se evite su precipitación y no disminuya la eficacia de la limpieza. Ejemplo de esta precipitación es la formada al emplear jabón para lavar con agua dura. En esencia los detergentes tienen que poder ablandar el agua dura cuando sea necesario, si bien debe anticiparse que en las regiones de aguas duras han de instalarse sistemas de ablandamiento.

Nótese que no se espera que los detergentes posean propiedades bactericidas, si bien algunos las tienen en la práctica. Sin embargo, los detergentes eliminan físicamente un gran número de bacterias durante la limpieza lo que facilita la desinfección posterior.

Puesto que, hasta ahora, ningún producto químico posee todas las propiedades citadas, deben mezclarse varios para obtener formulaciones equilibradas de detergentes aptas para una necesidad de limpieza específica.



3.3 Los 7 pasos para la limpieza y desinfección húmeda



1. Limpieza en seco. Este paso de preparación para la limpieza consiste en eliminar todos los materiales de embalaje y restos de producto del área a limpiar. La suciedad del suelo debe rascarse y barrerse para recogerla y colocarla en recipientes de eliminación adecuados. Es muy recomendable que parte del personal de producción recoja de forma regular los desechos y la basura durante el proceso de producción, minimizando de este modo la cantidad en el proceso de saneamiento.

Este es también un buen momento para limpiar manualmente los equipos eléctricos sensibles, con toallitas desinfectantes (u otros métodos de limpieza con poca agua), antes de cubrirlos con bolsas de plástico para protegerlos antes del saneamiento. Si es necesario, es el momento de desmontar los equipos, asegurándose de que se sigan las precauciones de seguridad adecuadas, para proteger a los empleados que están limpiando el equipo.



2. Enjuague previo. La suciedad restante debe eliminarse de los equipos utilizando mangueras, y, si es posible, utilizando agua reciclada. El lavado se realiza de forma sistemática, trabajando de arriba hacia abajo, y desde el perímetro hacia el centro de la sala. Por último los equipos deben inspeccionarse para asegurarse de que no queda suciedad grande, y que pueden aplicarse ya los productos químicos para la formación de espuma.



¡Atención a los desagües! Los desagües son áreas de alto riesgo para la Listeria. Se recomienda limpiarlos en esta etapa temprana del proceso de saneamiento, ya que se reduce la posibilidad de transferencia de la bacteria desde el desagüe hacia otras superficies si estos se limpian en etapas más avanzadas.

El personal que realiza la limpieza de desagües debe utilizar el equipo de protección individual adecuado y se deben utilizar herramientas específicas, codificadas con colores, para evitar utilizarlas en otras tareas de limpieza. Se

recomienda una limpieza semanal a fondo de los desagües con productos químicos adecuados para este uso.

3. Limpieza química. Para seguir el proceso de eliminación de suciedad, se recomienda aplicar los productos químicos con espuma, que permite que el producto químico se adhiera a las superficies y no se desprenda inmediatamente. A medida que se deshace la espuma, la solución humedece las superficies y ayuda a eliminar la suciedad.

El producto químico utilizado debe seleccionarse en función del tipo de suciedad presente y del tipo de material del equipo. Los productos químicos deben mezclarse siguiendo siempre las recomendaciones de los fabricantes, y la concentración del producto debe ajustarse, para asegurarse de que coincide con el nivel especificado en el programa de limpieza.



4. Fregado manual. La acción del químico debe completarse con la acción mecánica del fregado manual, necesario para eliminar todos los restos de suciedad. Después de que el producto químico ha actuado en la superficie durante unos minutos, todas las superficies, no sólo aquellas en contacto directo con los alimentos, deben ser fregadas.

5. Enjuagar. Se debe utilizar agua potable para enjuagar los productos químicos de limpieza y la suciedad antes de que se sequen. Si los productos químicos se secan, se deberá volver a aplicar espuma en las superficies para poder enjuagarlas correctamente. Al igual que con el lavado inicial, el aclarado debe realizarse sistemáticamente de arriba a abajo y desde el perímetro hacia el centro de la sala.





6. Inspección de las superficies limpiadas. Después de enjuagarlas, se deben revisar visualmente las superficies y, si persiste la suciedad, será necesario repetir la limpieza. Además de la verificación visual de la limpieza, este es el momento adecuado para realizar pruebas de trifosfato de adenosina (ATP) para verificar la eliminación de la suciedad de las superficies.

7. Desinfección. Cuando se han limpiado todas las superficies y se han realizado las pruebas de verificación, se inicia el paso final del proceso, con la aplicación de un producto desinfectante, dirigido a matar todas las bacterias que queden en las superficies. Muchas instalaciones que producen alimentos listos para el consumo utilizan un proceso de tres pasos: desinfección, enjuague y sanitización.



Aplican un desinfectante a una concentración más alta, se enjuaga después de un tiempo de contacto apropiado y finalmente se aplica una concentración sin aclarado antes de comenzar la producción.

Los desinfectantes aplicados a una concentración "sin aclarado" deben ser drenados pero no enjuagados de las superficies antes de iniciar la producción.

