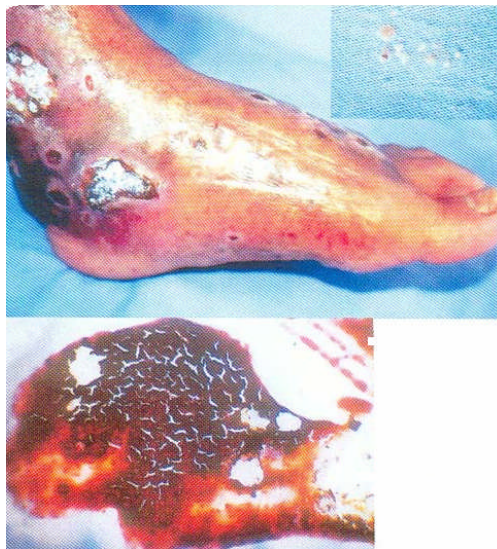


## Tema 15. Género *Staphylococcus*

### Caso clínico

Estudiante de 18 años acude al servicio de urgencias de un hospital por presentar fiebre, escalofríos y dolor en la pierna izquierda de tres días de evolución. También refiere que presenta ampollas dolorosas y fluctuantes de propagación progresiva en la misma pierna. Al examen físico se encuentra un paciente con T: 39.4, que presenta edema, eritema y calor en el tercio inferior de la pierna izquierda con lesiones de aspecto necrótico (*Figura 1*). VSG 98mm/h, leucocitos 16.400/ul, polimorfonucleares 68%, cayados 10%. La gamagrafías óseas demuestran una captación intensa en el fémur proximal. Se considera un diagnóstico clínico de osteomielitis. El diagnóstico microbiológico, se realiza mediante aspiración dirigida por tomografía computarizada. En la tinción de Gram del aspirado de la herida, se observan cocos grampositivos agrupados en racimo y en los cultivos (habitualmente positivos en el 75% de los casos) crece un patógeno bacteriano grampositivo significativo, que se identifica como *Staphylococcus aureus*.



*Figura 1.* Lesiones de aspecto necrótico en piel

### Clasificación

Familia: *Micrococcaceae*

Género: *Staphylococcus*

Especies: 35

De todas las especies del género, menos de la mitad colonizan al hombre. De ellas las que poseen mayor importancia clínica son: *S. aureus*, *S. epidermidis* y *S. saprophyticus*. *S. aureus* se diferencia del resto porque tiene capacidad de coagular el plasma citratado debido a la producción de coagulasa. El resto de especies no son capaces de hacerlo y se las agrupa como estafilococos coagulasa negativos (SCN).

## Características morfológicas comunes

Son cocos gram positivos, con 1 micrómetro de diámetro. No suelen poseer cápsula, son inmóviles, anaerobios facultativos, productores de catalasa, (enzima que hidroliza el agua oxigenada), a diferencia de los estreptococos que no son capaces de producirla. Son bastante resistentes al frío y al calor y toleran altas concentraciones de sal.

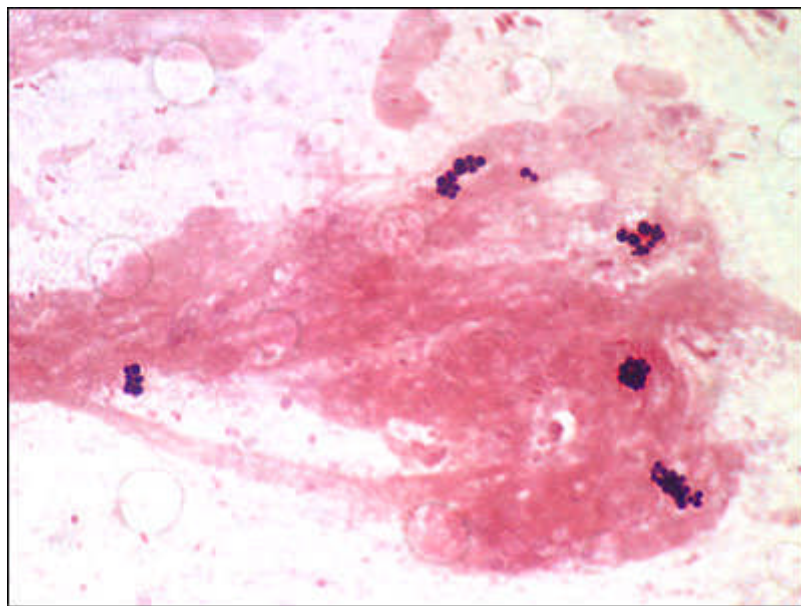


Figura 2. Cocos positivos en racimos en tinción de gram.

Especie	<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>	<i>S. saprophyticus</i>
Característica	Crece en racimos	Crece en racimos	Crece en racimos
Morfología	Grandes (6-8mm), blancas y/o amarillas, beta hemolítica	Blancas, pequeñas(2-5mm)	Blancas, largas(5-8 mm), brillantes, convexas
Coagulasa	Positiva	Negativa	Negativo
Fermentación de manitol	Positiva	Negativa	Negativa

Resistencia a Novobiocina	Resistente	Resistente	Sensible
---------------------------	------------	------------	----------

Tabla 1 *Propiedades de algunas especies de Staphylococcus spp.*

## ***S. aureus***

*S. aureus* coloniza de forma habitual al 30% de las personas, principalmente nariz, zona nasofaríngea, piel y genitales externos. Esta colonización es más evidente en personal sanitario, enfermos hospitalizados y en inmunodeprimidos. Se diferencian del resto de especies por producir coagulasa y fermentar el manitol. Son capaces de producir infecciones supuradas y cuadros clínicos por acción tóxica.

### **Determinantes de patogenicidad:**

#### **1) Componentes de la pared celular:**

- a) Proteínas de la pared celular que se unen a proteínas extracelulares. Dentro de este grupo tenemos las proteínas que se unen al fibrinógeno, llamadas **clumping factor** (factor de agregación) que interviene en la formación de coágulos.
- b) **Slime**: capa de polisacáridos externa que confiere mayor adherencia a sustancias orgánicas e inorgánicas y un efecto antifagocitario.
- c) **Peptidoglicano**: activa el complemento por la vía alternativa y estimula la producción de opsoninas
- d) **Proteína A**: posee capacidad antifagocítica. Se utiliza en el diagnóstico como base de la reacción de aglutinación.

#### **2) Enzimas:**

- a) **Coagulasa**: convierte el fibrinógeno en fibrina, coagulando el plasma, creando un foco donde es difícil que accedan los leucocitos y los antimicrobianos.
- b) **Las estafilocinasas**: sustancias termolábiles que descomponen las mallas de fibrina contribuyendo a la capacidad invasora del microorganismo.
- c) **Hialuronidasa**: hidroliza el tejido conectivo y facilita la extensión de la bacteria en los tejidos.
- d) **Betalactamasas**: inactivan antibióticos betalactámicos.
- e) **Lipasas** : degradan lípidos de la piel y ayudan al microorganismo a colonizarla.
- f) **Proteasas y Dnasa**s: contribuyen también en el proceso, actuando como potenciadores de virulencia.

#### **3) Toxinas:**

- a) **Hemolisinas**: lisan hematíes, leucocitos y fibroblastos.
- b) **Leucocidinas**: destruyen leucocitos y macrófagos alterando la permeabilidad celular.
- c) **Toxinas exfoliativas**: causan separación de los estratos de la epidermis. Provocan el síndrome de la piel escaldada.

- c) **Toxina de Shock tóxico 1:** causante de todos los síndromes de shock tóxico asociados a tampones e infecciones de herida.
- d) **Enterotoxinas serotipo A hasta el E:** causantes de las intoxicaciones alimentarias.

### Manifestaciones clínicas

1. Lesiones en piel y mucosas: son las más comunes.
  - Forúnculo:* infección de un folículo piloso, una glándula sudorípara o sebácea.
  - Orzuelo común:* en la base de la pestaña
  - Antrax estafilocócico:* unión de varios forúnculos que alcanzan regiones más profundas.
  - Impétigo:* infección superficial de la piel con formación de pústulas y ampollas.
  - Paroniquias:* infección del tejido blando contiguo a las uñas
  - Infección de heridas:* quirúrgicas o traumáticas.
2. Infecciones generalizadas (*bacteriemia*): se origina por el paso de la bacteria desde el foco localizado al torrente sanguíneo, lo cual puede producir una diseminación en otros órganos como endocardio, riñón, pulmones o huesos.
3. Infecciones localizadas en vísceras:
  - Lesiones del aparato locomotor: la infección más común es la *osteomielitis*, en la que *S. aureus* es la causa más frecuente. También es frecuente la *artritis infecciosa*.
  - Endocarditis:* es la infección localizada más común que se desarrolla tras una bacteriemia.
  - Meningitis, abscesos en riñón y pulmón, abscesos epidurales, infecciones pulmonares por embolismos o aspiración, infecciones del tracto urinario bajo.
4. Lesiones por acción tóxica:
  - Síndrome de piel escaldada: se produce principalmente en niños recién nacidos debido a la producción de toxina exfoliativa con formación de ampollas y descamación de la epidermis. En niños mayores y adultos se llama *necrólisis epidérmica tóxica*.
  - Síndrome del shock tóxico: asociado a la utilización de tampones e infecciones de heridas. Debido a la toxina TSST-1, cursa con fiebre, diarrea, vómitos, exantema difuso, descamación en manos y pies y puede progresar a shock.
  - Intoxicaciones alimentarias: producidas por *S. aureus* productores de enterotoxinas (A,B,D son las más frecuentes). Suelen cursar sin fiebre y tienen un período de incubación corto (1-6 h)

### Estafilococos coagulasa negativo (SCN)

Colonizan de forma habitual distintas partes del cuerpo como piel, fosas nasales, oído externo y conjuntiva. Las especies más importantes por su incidencia en microbiología clínica son *S. epidermidis* y *S. saprophyticus*. Otros estafilococos coagulasa negativos pueden producir patología infecciosa en el hombre con menor

frecuencia que los anteriormente mencionados como por ejemplo *S. haemolyticus*, *S. lugdunensis*, *S. cohnii*, *S. hominis*, *S. capitis*, *S. xylosus*, *S. warneri*.

Las infecciones más importantes que producen éstos estafilococos y que en parte son debidas a su capacidad de adherencia son la infección de prótesis articulares y catéteres venosos, aunque también pueden producir infecciones de herida quirúrgica y en menor medida endocarditis, meningitis y otras. *S. saprophyticus*, que se distingue de otros estafilococos por ser resistente a la novobiocina, puede producir infecciones urinarias extrahospitalarias en mujeres jóvenes.

## Diagnóstico bacteriológico de los estafilococos

Para el diagnóstico microbiológico hay que realizar correctamente la toma de muestra y enviarla con rapidez al laboratorio de microbiología. El tipo de muestra dependerá de la localización de la infección. Debe realizarse un examen directo de la muestra al microscopio mediante tinción de Gram (se observarán cocos en racimos) y cultivos en medios generales o selectivos. Una vez obtenido el aislamiento del estafilococo, la identificación se basa en las características fenotípicas de cada especie ya nombradas.

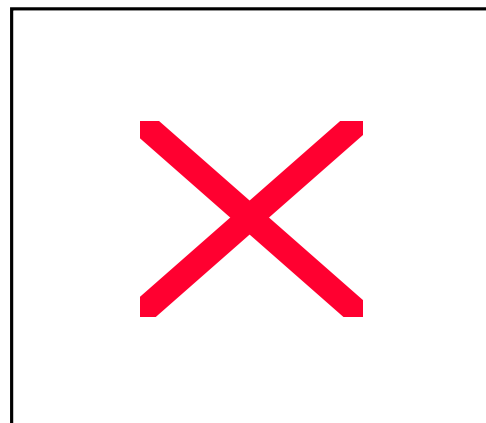
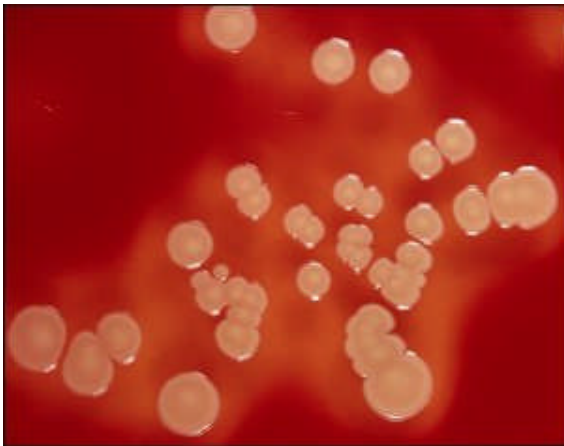


Figura 3 y 4. Colonias de *S. aureus* en cultivo de agar sangre

## Tratamiento

La mayoría de las cepas de *S. aureus* son actualmente resistentes a las penicilinas penicilasa sensibles, por tanto debe emplearse penicilinas resistentes a estas enzimas. El tratamiento de elección para este tipo de estafilococos es la cloxacilina y los derivados isoxazólicos. Para las cepas resistentes a estas nuevas penicilinas, denominadas meticilin-resistentes (SAMR), se emplea habitualmente vancomicina o teicoplanina. Otros antibióticos que pueden usarse son las quinolonas, rifampicina, clindamicina, cotrimoxazol y tetraciclinas, siempre atendiendo al antibiograma. En las infecciones por *S. aureus* con sensibilidad intermedia a glucopéptidos (GISA) se emplean antimicrobianos nuevos como linezolid, quinupristina-dalfopristina y daptomicina.

Para el tratamiento de SCN no se emplean penicilinas isaxozólicas ya que suelen ser resistentes a ellas. Por lo tanto deben tratarse como un SAMR.

Figura 1 obtenida de internet del artículo de la revista Dermatología Peruana 2005; vol 15: N°1

Figura 2 obtenida de la página de internet [www.fathom.com](http://www.fathom.com)

Figura 3 obtenida de la página de internet [www.sanger.ac.uk](http://www.sanger.ac.uk)

Figura 4 obtenida de la página de internet [www.bakteriologieatlas.de](http://www.bakteriologieatlas.de)