

## Caspa

*Papá: ¿por qué el padre de Tristram siempre tiene “copos de nieve” en su chaqueta?*



Photo por Brett Sayles: <https://www.pexels.com/photo/man-in-green-zip-up-jacket-and-gray-fedora-hat-3598462/>

**Barry Murphy**

Microbiomics Science Leader  
Unilever U.K. Central Resources Limited

# Un marco educativo en microbiología centrado en la niñez

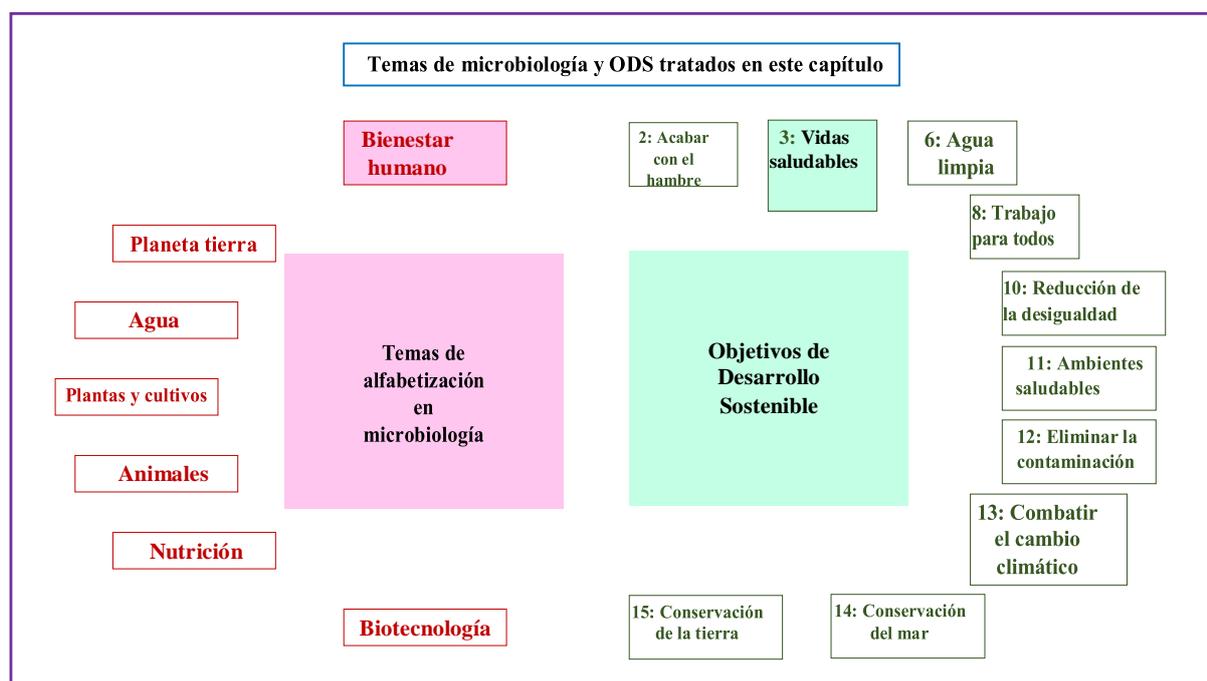
## Caspa

### Linea temporal

¿Qué ves cuando te miras al espejo? Te ves a ti mismo, ¿no? Pero eso no es del todo cierto. Lo que estás mirando, pero que quizás no veas, es una combinación de varias células humanas, pero también de una enorme cantidad de células que no son las tuyas. Pertenecen a las bacterias, virus, hongos y otros organismos pequeños que viven sobre o dentro de tu cuerpo. Espera, no hay necesidad de entrar en pánico o buscar el jabón antibacteriano todavía. Estos pasajeros microbianos son mucho más que “gérmenes”, como quizás los hayas escuchado describir antes. De hecho, brindan una serie de beneficios para tu salud diaria e incluso para tu estado de ánimo. A medida que aprendemos más y más sobre este “microbioma”, se está volviendo claro que necesitamos crear una asociación con estos organismos en lugar de matarlos. Aquí exploraremos los diferentes microbios que viven en tu piel, las afecciones cutáneas no médicas a veces problemáticas que causan y cómo podemos restablecer el equilibrio para mejorar la apariencia cosmética.

### La Microbiología y el Contexto Social

*The microbiology:* el microbioma de la piel; las secreciones cutáneas y su influencia en el microbioma y sus actores clave; la barrera cutánea, la puerta de entrada; la disbiosis del microbioma de la piel; la caspa; los tratamientos actuales y futuros. Cuestiones de sostenibilidad: salud; alimentación y nutrición.



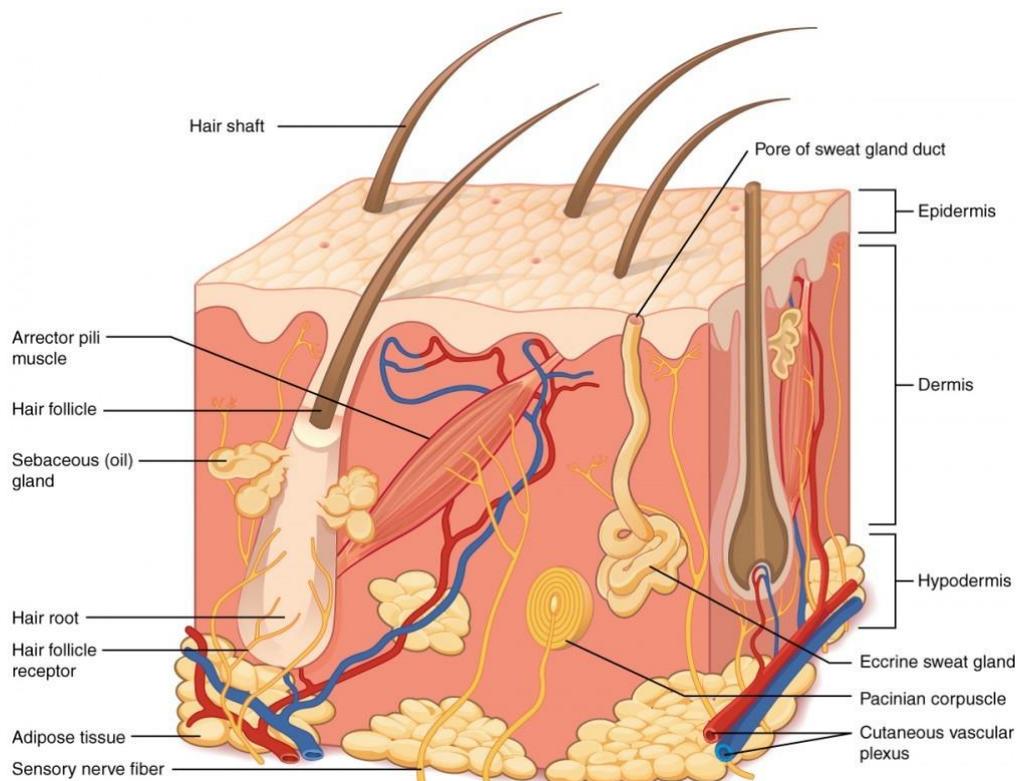
### Caspa: La Microbiología

**1. El microbioma humano.** Nuestro conocimiento actual del cuerpo humano ha revelado que no somos tan “humanos” como pensábamos. El estudio de la microbiología del cuerpo humano ha revelado que hasta el 50% de las células que componen nuestro cuerpo no son humanas en absoluto. Este microbioma humano, el conjunto de microorganismos que incluyen, entre otros, bacterias, virus, arqueas, hongos e incluso ácaros, que existe sobre y dentro de nosotros, lejos de ser

## Un marco educativo en microbiología centrado en la niñez

perjudicial, es de hecho esencial para la salud y la existencia humana. Las bacterias pueden producir muchos compuestos que son vitales para el cuerpo humano, incluida la vitamina K, que es esencial para la coagulación de la sangre, nos ayuda a digerir múltiples alimentos, incluidas las verduras, además de brindar protección contra las bacterias patógenas que pueden causar enfermedades humanas. Sin embargo, nuestros habitantes microbianos también pueden ser responsables de una serie de afecciones cosméticas, desde el acné hasta el mal olor corporal y la piel seca. Estas afecciones no son de naturaleza médica, pero pueden afectar negativamente la apariencia o el olor de una persona. Afortunadamente, hay una variedad de productos disponibles para controlarlas, muchos de los cuales ya encontrará en su propio baño. Aquí examinamos con más detalle una de estas afecciones: la caspa.

**2. La piel humana: el órgano menospreciado.** La piel humana proporciona a nuestro cuerpo una primera capa de defensa (también conocida como su “primera línea de defensa”). Responsable de la regulación térmica, la protección contra infecciones microbianas y otros agresores externos, nuestra piel está cubierta de microgrietas e invaginaciones, como folículos pilosos y conductos, que facilitan la excreción de múltiples compuestos en la superficie de la piel. Sorprendentemente, una vez que se tienen en cuenta estas características, se ha estimado que la superficie de la piel de un ser humano promedio es de aproximadamente 30 m<sup>2</sup> (¡aproximadamente el tamaño de un garaje en el que caben dos autos!), significativamente más de lo que se creía anteriormente. A pesar de ofrecer protección contra los patógenos humanos, nuestra piel proporciona un entorno mucho más hospitalario para su microbioma comensal. La piel produce una serie de compuestos de los que se alimentan nuestros microbios residentes y, a su vez, estos microbios producen compuestos que nutren directamente la piel y mantienen a raya a los organismos invasores.



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:501\\_Structure\\_of\\_the\\_skin.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:501_Structure_of_the_skin.jpg)

La piel se encuentra en un estado de renovación continua, en el que las capas inferiores se dividen y maduran a medida que migran a la superficie de la piel. Esta renovación **epidérmica** (la epidermis es la parte de la piel que se puede ver) lleva aproximadamente 6 semanas, y las

## Un marco educativo en microbiología centrado en la niñez

células completamente desarrolladas (diferenciadas) se eliminan de la superficie celular mediante el lavado u otras acciones abrasivas. Un modelo conceptual general para la piel es el de una pared, hecha de ladrillos y mortero, donde los ladrillos son las células de la piel y el mortero está formado por lípidos y grasas que mantienen unidas las células. Una sobreproducción de células cutáneas o una reducción de los lípidos y grasas disponibles puede dar lugar a un desprendimiento excesivo de células cutáneas. Esto puede dar lugar a problemas cutáneos que las personas reconocen como caspa en el cuero cabelludo o piel seca en otras zonas de la piel. Una renovación reducida puede provocar manchas oscuras en la piel y otras afecciones relacionadas.

**3. El microbioma de la piel: ubicación, ubicación, ubicación.** Las secreciones de las glándulas y conductos mencionados anteriormente proporcionan una rica colección de materiales nutritivos que fomentan la colonización microbiana. La piel proporciona tres microambientes distintos para sus habitantes microbianos. Las zonas secas, como las piernas y los antebrazos, albergan una comunidad microbiana escasa con varias especies diferentes de bacterias, sin que ninguna sea dominante de forma constante. Las zonas húmedas, como las axilas, tienen un alto nivel de humedad y una fuente de alimento más nutritiva, y los géneros bacterianos *Staphylococcus*, *Corynebacterium* y *Cutibacterium* dominan aquí. Por último, las zonas sebáceas menos diversas, como la cara y el cuero cabelludo, caracterizadas por un mayor número de glándulas sebáceas, están dominadas por *Cutibacterium*. Las glándulas sebáceas proporcionan una fuente de alimento rica en lípidos tanto para las bacterias como para las levaduras, y los organismos colonizadores están específicamente adaptados para hacer un uso eficiente de los nutrientes disponibles.

**4. Afecciones cosméticas comunes mediadas por el microbioma humano.** Las afecciones de la piel y el cuero cabelludo que pueden afectar nuestra apariencia de una manera no médica afectan a casi todos los seres humanos en todo el mundo y en algún momento de sus vidas, desde el desarrollo de la costra láctea (una afección cutánea inofensiva en la que aparece una piel costrosa) en los recién nacidos hasta el desarrollo de acné, olor axilar (axilas malolientes), caspa y piel seca, a medida que envejecemos. Estas afecciones no se limitan a la piel, ya que el mal olor bucal y la gingivitis (inflamación y sangrado de las encías causado por la acumulación de bacterias) también son frecuentes en todo el mundo. En algunos de estos casos, se ha demostrado de manera inequívoca una asociación causal de estas afecciones con un solo microbio o pequeños grupos de microbios. Por ejemplo, los niveles de olor generados en las axilas están directamente correlacionados con especies específicas de bacterias del género *Staphylococcus*. Las bacterias de los géneros *Fusobacterium*, *Porphyromonas* y *Treponema* se asocian comúnmente con la gingivitis y la halitosis bucal (mal aliento).

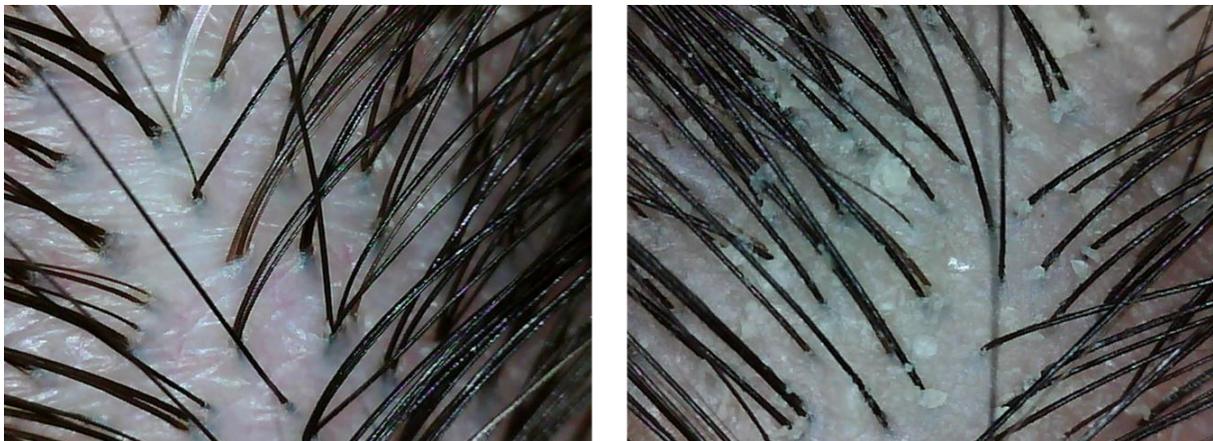
**5. Algunas condiciones comunes siguen sin explicación.** A pesar de las numerosas investigaciones realizadas, sigue sin conocerse la causa exacta de algunas de las afecciones cutáneas más comunes. El acné afecta sobre todo a los adolescentes, y casi el 100% de este grupo se ha visto afectado en algún momento. Esta afección multifactorial se ha correlacionado con elementos como la genética del huésped, los niveles hormonales, la dieta, el índice de masa corporal (IMC) y, potencialmente, el hábito de fumar. Las bacterias de la piel, en concreto el *Cutibacterium acnes* (que da nombre a la afección), se han asociado sistemáticamente con la progresión del acné, pero algunos elementos siguen sin explicarse. Todos los humanos tenemos *C. acnes* residente en la piel, aunque no todos sufrimos acné en todo momento. Pruebas recientes sugieren que no todos los *C. acnes* son iguales y que determinados tipos o cepas pueden ser responsables de una piel sana y otros de una piel propensa al acné. Otro ejemplo de afección cuyo inicio y evolución siguen siendo difíciles de determinar es la caspa. Esta

## Un marco educativo en microbiología centrado en la niñez

compleja enfermedad, que afecta aproximadamente al 50% de la población mundial en algún momento de su vida, provoca una descamación excesiva de las células cutáneas del cuero cabelludo y, aunque se puede tratar, sigue confundiendo a los investigadores en cuanto a las razones exactas de su progresión.

**6. Caspa: una compleja condición multifactorial.** La caspa es una afección cosmética que afecta específicamente al cuero cabelludo y que provoca un desprendimiento excesivo de células cutáneas que pueden formar grandes escamas antiestéticas en el cuero cabelludo y en la ropa. La caspa, que suele manifestarse con picor en la piel, afecta a casi la mitad de la población en algún momento de su vida y es frecuente en todos los sexos, etnias y países.

El cuero cabelludo normal desprende aproximadamente 500.000 células por cm<sup>2</sup> de piel al mes, pero esta cifra puede casi duplicarse en las personas con caspa. Aún no se conoce del todo el origen y la progresión de la caspa, por lo que sigue siendo un área de investigación activa. Sin embargo, existen varias causas potenciales que se analizarán aquí. La causa más comúnmente aceptada son las levaduras (hongos) que viven en el cuero cabelludo. Desde la década de 1870 se sabe que estas levaduras aumentan cuando las personas tienen caspa. Tras el tratamiento más común, el uso de champús que contienen antifúngicos, los niveles de levaduras disminuyen y la afección mejora. Sin embargo, todos los seres humanos tienen un número significativo de levaduras en el cuero cabelludo, pero no todos tienen caspa. De hecho, los primeros trabajos en los que se examinó el cuero cabelludo de individuos que no se lavaron el pelo durante 6 meses revelaron un aumento de 10 veces en estas levaduras, aunque ninguno de los individuos en cuestión padecía caspa. Esto sugiere que la caspa es algo más que un crecimiento excesivo de hongos. Sin embargo, estas levaduras (*Malassezia*) son un importante biomarcador y constituyen un importante campo de investigación.



Fotos en primer plano de cuero cabelludo sano y con caspa.

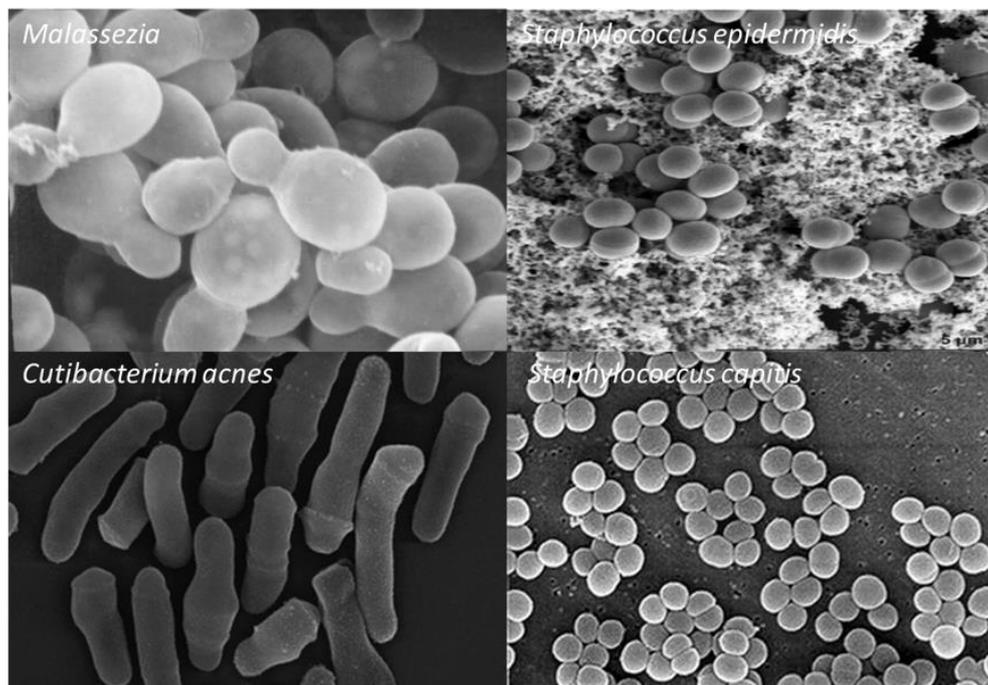
**7. *Malassezia*: la levadura más común en la piel humana.** Los principales tipos de hongos que se encuentran en el cuero cabelludo pertenecen al género *Malassezia*. Actualmente, este grupo está formado por 18 especies diferentes, algunas de las cuales están perfectamente adaptadas para vivir en la piel. Otros tipos viven en perros, caballos e incluso loros. Los tipos más comunes que se encuentran en el cuero cabelludo son *Malassezia restricta*, *M. globosa* y *M. sympiodaylis*. Sin embargo, análisis recientes han demostrado que hay otras especies dominantes en algunos individuos, pero todavía no se han cultivado en laboratorio y siguen sin clasificarse. Una característica clave de estos hongos es que son incapaces de generar sus propios ácidos grasos. Estos ácidos grasos son esenciales para la función celular y, como la *Malassezia* no puede fabricarlos, debe obtenerlos de una fuente externa. La fuente perfecta de estos ácidos grasos es la piel humana, concretamente el sebo producido en nuestros folículos pilosos por las glándulas sebáceas. Estas glándulas aumentan considerablemente su actividad durante la pubertad, lo que se traduce en un

## Un marco educativo en microbiología centrado en la niñez

aumento de la fuente de alimento disponible para *Malassezia* y coincide con un gran incremento de los niveles tanto de *Malassezia* como de *C. acnes*. Ambos organismos excretan una serie de enzimas (lipasas) que descomponen el sebo en múltiples ácidos grasos saturados e insaturados. La *Malassezia* consume preferentemente una serie de ácidos grasos específicos y se ha planteado la hipótesis de que esos ácidos grasos que quedan podrían desempeñar un papel en la progresión de la caspa.

**8. Factores del huésped: podría estar en tus genes.** Como ya se ha mencionado, todos los seres humanos tienen *Malassezia* en el cuero cabelludo y en otras zonas de la piel, aunque no todo el mundo tiene caspa. Por tanto, debe haber otros factores importantes en la etiología de la enfermedad. Uno de los principales factores asociados a la caspa es la alteración de la barrera cutánea del cuero cabelludo. La piel desempeña un papel fundamental a la hora de protegernos de los factores de estrés externos, como la radiación UV, los materiales tóxicos e incluso el clima. Sin embargo, una de las funciones más cruciales de la piel es evitar la pérdida de agua del organismo. La «diferenciación epidérmica», el desprendimiento ordenado de las células de la piel, se interrumpe en la caspa, lo que provoca el desprendimiento de grupos de células de la piel y la formación de la denominada barrera «permeable». Esto se produce a través de la generación de una respuesta inflamatoria en la piel que puede estar causada por el crecimiento excesivo de *Malassezia* en el cuero cabelludo. Sin embargo, actualmente no está claro qué inicia este ciclo de infección. ¿Causa el crecimiento excesivo de *Malassezia* una alteración de la barrera, o la alteración de la barrera permite que los productos de las células de *Malassezia* accedan a capas más profundas de la piel, lo que a su vez inicia una respuesta inflamatoria que facilita una infección adicional? Este elemento de predisposición individual a la caspa podría ser el resultado de la genética humana, y es posible que sufrir caspa o no sea el resultado de los genes heredados de los padres.

**9. Las bacterias: ¿un nuevo actor en la progresión de la caspa?** En la búsqueda de una explicación definitiva de la progresión de la caspa, la mayor parte de la atención se ha centrado, con razón, en *Malassezia* y el huésped humano. Sin embargo, recientemente las investigaciones se han centrado en las bacterias del cuero cabelludo. Existen tres especies principales de bacterias en el cuero cabelludo: *C. acnes*, *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus capitis*.

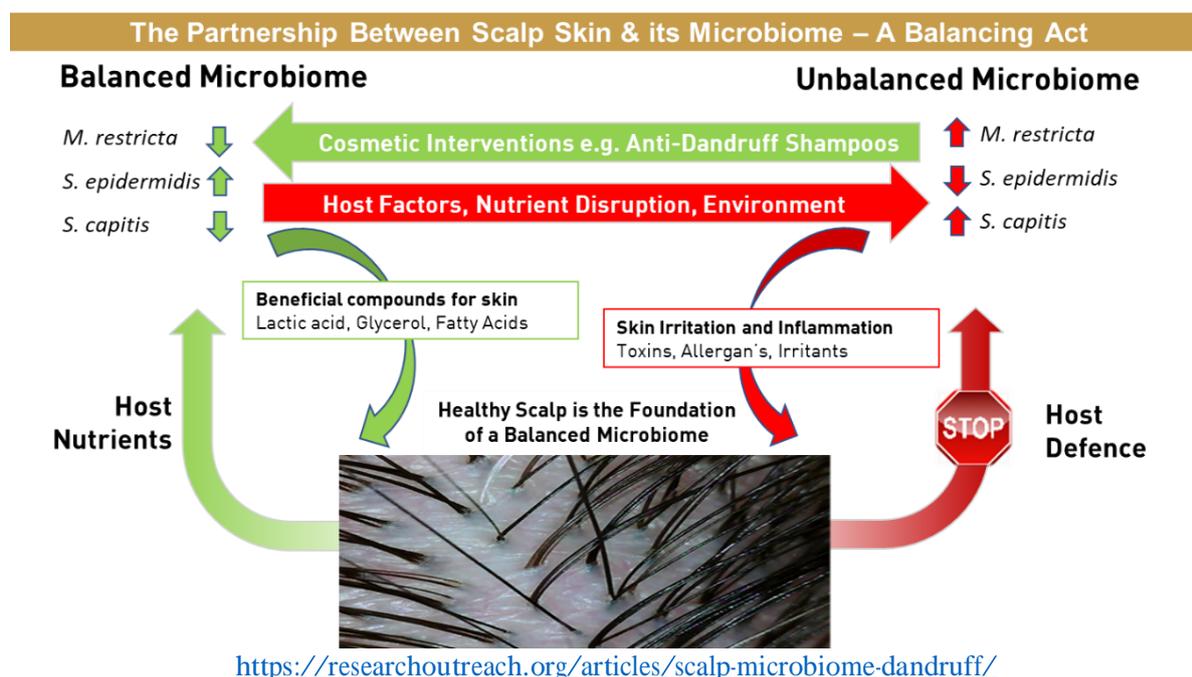


Imágenes microscópicas de los hongos/bacterias que suelen encontrarse en el cuero cabelludo

En un cuero cabelludo sano abunda *C. acnes*. Al igual que *Malassezia*, se alimenta de las secreciones sebáceas y puede producir compuestos que matan a *Malassezia* y reducen su

## Un marco educativo en microbiología centrado en la niñez

número. Lo mismo ocurre con *S. epidermidis*, que produce compuestos antimicrobianos que también reducen la proliferación de *Malassezia*. Ambas bacterias abundan en los cueros cabelludos sanos. Sin embargo, en un cuero cabelludo con caspa se produce una reducción significativa del número de *C. acnes* y *S. epidermidis*, que son sustituidos parcialmente por *S. capitis*. Investigaciones recientes han demostrado que *S. capitis* podría ser potencialmente perjudicial para la barrera cutánea y no ser tan eficaz en el control del crecimiento de *Malassezia*. De hecho, se ha demostrado que algunos tipos de *S. capitis* pueden eliminar *C. acnes* y, por tanto, reducir la capacidad de las bacterias buenas de la piel para combatir el crecimiento excesivo de *Malassezia*. Aunque es necesario seguir trabajando en este campo, existe la intrigante posibilidad de que la clave para controlar las levaduras de nuestro cuero cabelludo consista en proporcionar las armas que nuestras bacterias buenas necesitan para combatir las.



**10. Factores ambientales: hay cosas que no se pueden controlar.** Sin embargo, hay algunos factores potenciales de la progresión de la caspa que están fuera de nuestro control. La caspa es más frecuente en invierno. Se cree que el clima más frío provoca una alteración de los lípidos (mortero) de la barrera cutánea que se produce en la piel y, como resultado, la consiguiente barrera cutánea alterada puede ser más propensa a las infecciones. Además, el estrés puede desempeñar un papel importante. Como se ha mencionado anteriormente, los niveles hormonales controlan la actividad de las glándulas sebáceas, que a su vez influyen en el crecimiento de *Malassezia*, por lo que es concebible que esto pueda tener un papel en la afección.

**11. Tratamiento de la caspa: ahora y en el futuro.** En la actualidad existen múltiples productos comercializados para controlar y tratar la caspa. En general, estos productos contienen uno de los principales ingredientes antifúngicos, como piritiona de zinc, sulfuro de selenio u octopirox. En todos estos casos, el objetivo del tratamiento es la *Malassezia*, y el tratamiento repetido reduce los niveles de la levadura, lo que a su vez mejora la barrera cutánea y restablece la salud. Sin embargo, la caspa puede reaparecer, por lo que pueden ser necesarios nuevos tratamientos. Se sigue investigando en la próxima generación de productos anticaspa.

## Un marco educativo en microbiología centrado en la niñez

Estos productos no sólo actuarán directamente contra la *Malassezia*, sino que también se dirigirán directamente a la barrera cutánea mediante el aporte de ácidos grasos para reparar la barrera, o disminuyendo los niveles de la respuesta inmunitaria del huésped a la infección. Algunos de los avances más recientes sugieren un papel potencial del microbioma intestinal en el tratamiento de las afecciones cutáneas. Se ha planteado la hipótesis de que los compuestos producidos por las bacterias del intestino influyen en las afecciones cutáneas, la calidad del cabello, el sueño e incluso el estado de ánimo. Es posible que no tardemos mucho en ver suplementos comestibles para el tratamiento de la caspa en las estanterías junto al champú anticaspa.

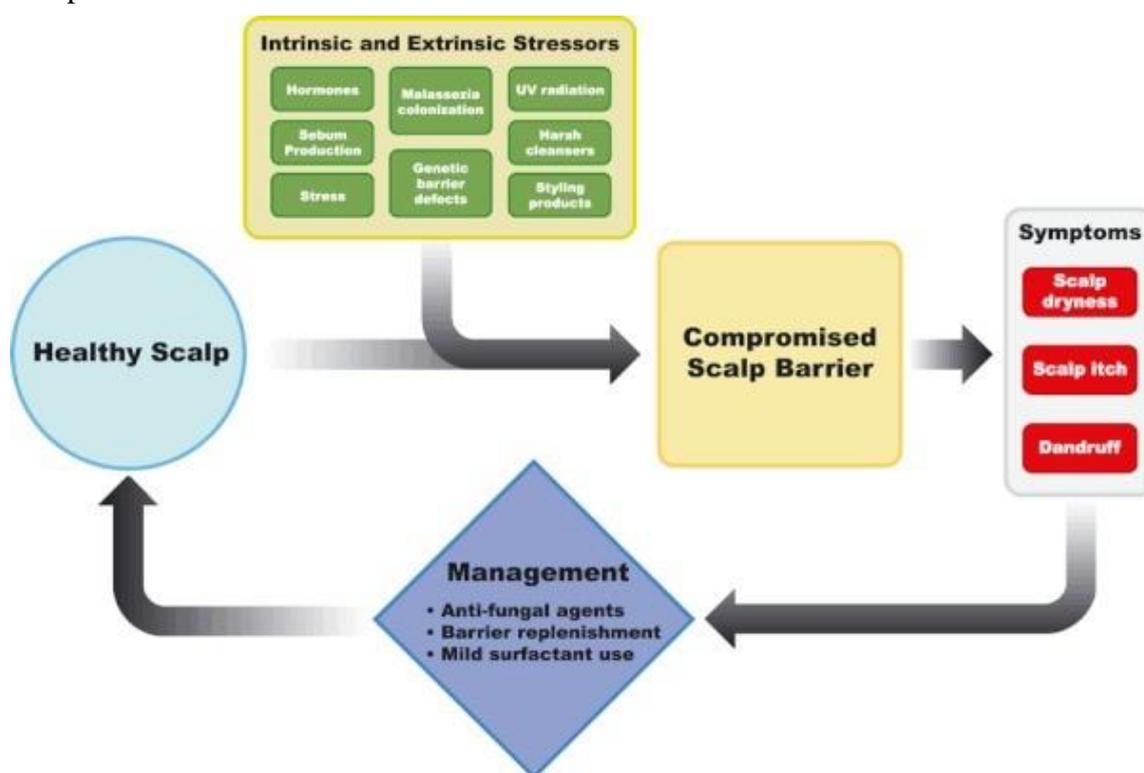


Imagen del documento de Unilever -  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3494381/>

### Relevancia para los Objetivos de Desarrollo Sostenible y los Grandes Retos

- **Objetivo 3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.** La caspa, aunque es más una irritación que una enfermedad, puede constituir un trastorno lo suficientemente preocupante para algunos de los afectados como para sentir la necesidad de tomar medidas para contrarrestarla. Además, representa un ejemplo en un continuo de afecciones por disbiosis de la microbiota cutánea que van desde picores leves a formas graves de dermatitis, e incluso infecciones invasivas que pueden poner en peligro la vida. Como tal, es relevante para el ODS 3.

#### Posibles Implicaciones para las Decisiones

##### 1. Individual

- a. Si tengo caspa, ¿es lo suficientemente preocupante como para tener que utilizar un producto anticaspa?

# Un marco educativo en microbiología centrado en la niñez

## Participación de los alumnos

### 2. Debate en clase sobre los problemas asociados a la caspa

a. Debate sobre el número y los diferentes tipos de bacterias, hongos y virus que viven sobre nosotros y en nuestro interior.

b. Comprensión de que los microbios son, en su mayoría, beneficiosos. Aunque, por supuesto, la higiene y el lavado de manos son importantes, el conocimiento de que la mayoría de los miembros del microbioma humano son benignos o esenciales.

c. Los microbios desempeñan un papel esencial en la salud humana y, a pesar de que los lavamos con regularidad, vuelven a crecer, y los necesitamos.

d. Cuantos más microbios tenga el cuerpo, mejor. Por ejemplo, la varicela causa enfermedad, pero el cuerpo aprende a desarrollar inmunidad y no se vuelve a enfermar. Vincular la inmunidad con las vacunas y Covid-19.

e. Estamos familiarizados con el trabajo de las bacterias, pero puede que no nos demos cuenta. Por ejemplo, las bacterias de nuestro intestino son esenciales para la salud y, de hecho, una gran parte de nuestra caca son bacterias, hongos y virus.

f. Abrir el debate sobre las afecciones cosméticas para normalizar el impacto que tienen en las personas, de modo que no se sientan avergonzadas por buscar soluciones, por ejemplo, acné, olor axilar, piel seca, caspa, pies malolientes.

### 3. Ejercicios

a. Pide a los alumnos que midan el tamaño de la clase en la que están para descubrir la superficie que puede cubrir tu piel: 30 metros cuadrados - 5m x 6m.

b. Pide a los alumnos que enumeren las cosas que ya hacen para mantener los microbios bajo control y prevenir el desarrollo de diferentes enfermedades: lavarse las manos, cepillarse los dientes, ducharse o bañarse, lavarse el pelo con champú, usar antitranspirantes y desodorantes.

c. Pide a los niños que miren los ingredientes de los botes de champú anticaspa para ver si pueden identificar los ingredientes que son antifúngicos.

## Base empírica, lecturas complementarias y material didáctico

<https://researchoutreach.org/articles/scalp-microbiome-dandruff/>

## Glosario

**Microbioma:** Conjunto de bacterias, virus y hongos que viven sobre y dentro de nosotros y que desempeñan un papel crucial en la salud humana.

**Epidermis:** La capa más externa de la piel que se puede ver a simple vista.

**Glándulas sebáceas:** Glándulas de la piel que segregan aceites para mantener la piel y el pelo húmedos.

**Afección cosmética:** Afección no médica que afecta al aspecto de una persona.