El impacto de las bacterias en el estado de ánimo

(Bacterias y felicidad)

DATOS PERSONALES

Hola, somos José Eduardo Corrales Rodríguez y Mateo Fernández López, de 1º de Bachillerato del Colegio Diocesano San Lorenzo de Lugo y presentamos nuestro proyecto "El impacto de las bacterias en el estado de ánimo".
Docente supervisor: Miguel Leiva Torreiro (Prof. de Matemáticas y Tecnología)

RESUMEN

Este pequeño estudio pretende averiguar si existen mecanismos que vinculen el estado de ánimo y algunas afecciones psicológicas y/o neurológicas con la flora bacteriana del tracto digestivo, desde la boca hasta el intestino. Es evidente que el propósito es muy ambicioso y nuestra capacidad de investigación se ha centrado en la observación de algunos tipos de bacterias de la microbiota humana que hemos cultivado. También hemos confeccionado estadísticas que pretenden relacionar el estado de salud bucal con el anímico. Para ello hemos contado con algunos voluntarios que se han prestado a colaborar con nosotros a los que agradecemos su disponibilidad.

INTRODUCCIÓN

Las bacterias, organismos microscópicos que habitan en nuestro entorno y en el interior de nuestro cuerpo y juegan un papel mucho más importante de lo que solemos imaginar en nuestra salud mental. Las bacterias, especialmente las intestinales y bucales, juegan un papel importante en los procesos digestivos pero, ciertos desequilibrios en su cantidad o tipos podrían causar afecciones en la salud, como pueden ser migrañas, infecciones de garganta, e incluso depresiones.

OBJETIVOS

Nuestros objetivos son:

1.- Demostrar que las bacterias pueden afectar a nuestra salud según la variedad de alimentos que ingerimos, de acuerdo al grado de higiene que aplicamos en el lavado bucal y las costumbres más o menos adecuadas durante el proceso de ingestión de alimentos.

2.- Que las bacterias -además de algunas infecciones particulares-, también pueden alterar nuestro estado de ánimo y llegar a causar enfermedades mentales como la ansiedad, la apatía, la depresión, e incluso más.

DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y MÉTODOS EMPLEADOS

Hemos empleado placas Petri con agar, una cámara térmica con regulación de temperatura, tubos de ensayo, cajas estancas y otros materiales de laboratorio para hacer múltiples cultivos de muestras bucales de voluntarios. Estudiamos el crecimiento de colonias de bacterias y hongos en plazos de tiempo que no sobrepasaron los 15 días. Superado este tiempo, las muestran siguieron sirviendo para su observación, pero no hemos incluido los resultados en este estudio pues degeneraban bastante. Hemos variado las condiciones de crecimiento bacteriano para optimizar procesos y obtener resultados en el menor tiempo posible.

Hemos utilizado un microscopio de alta resolución con potencias de lente de 250, 1.000 y 2.500 aumentos (SWIFT SW380T 40X-2500X) y cámara de 10 megapíxeles acoplada para registrar observaciones y realizar recuentos.

Hemos empleado registros informáticos y programas para realizar cálculos estadísticos y balances de datos (Excel, ImageJ).

HIPÓTESIS

El "eje intestino-cerebro" sugiere que la microbiota intestinal influye en trastornos depresivos, mientras que un desequilibrio bacteriano en la boca puede causar inflamación, afectando el cerebro y contribuyendo a la depresión. Esto plantea nuevas formas de tratar la depresión de manera más integral.

Queremos hacer un estudio para recoger datos de lo que comen diariamente diferentes tipos de personas que conforman nuestra sociedad, para demostrar de este modo, cómo afecta a su salud e higiene bucal.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

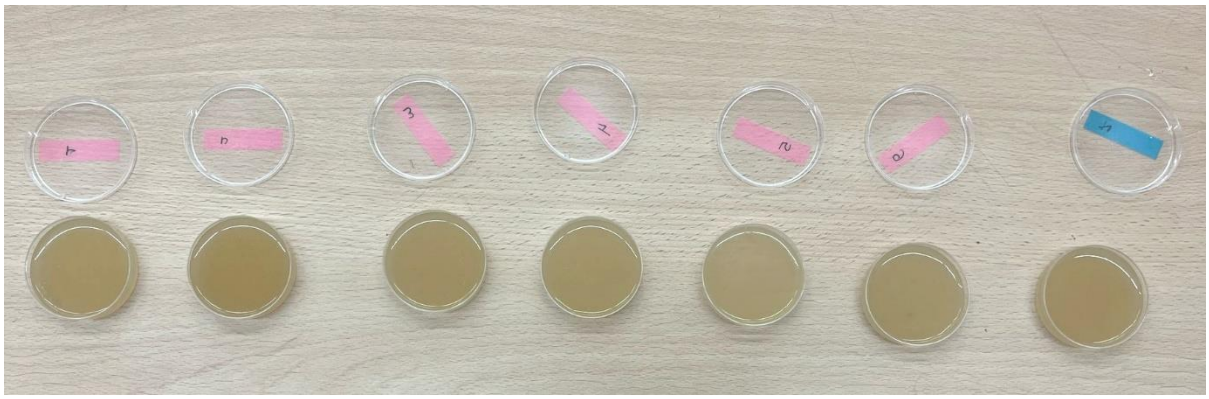
La alimentación influye en el estado físico y emocional que se ve afectado por el desarrollo de bacterias en la boca y otras zonas del aparato digestivo. Estudiamos la proliferación y diversidad de las bacterias en la boca. También observamos si están presentes bacterias nocivas y pretendemos prevenir su desarrollo evitando la ingesta de alimentos y hábitos poco higiénicos que las beneficien. El lavado de boca diario después de cada comida es fundamental para evitar que se desarrollen patógenos nocivos. El consumo de azúcar (golosinas, pastelería…), alimentos precocinados a base de harina y pastas gelatinosas parece que afectan a la proliferación de bacterias dañinas que, en algunos casos pueden afectar al bienestar físico y psicológico.

Mediante recopilación de datos y muestras, hemos analizado diferentes bacterias de la boca de voluntarios, y hemos utilizando placas Petri para tomar muestras y cultivarlas en agar. Un resultado que nos llamó la atención es que las personas que usan correctores dentales deben esmerarse en su limpieza porque tienden a acumular más cantidad de bacterias de lo habitual.

El interés creciente en la microbiota intestinal sugiere que bacterias como *Coprococcus* y otras podrían influir indirectamente en el estado de ánimo y la salud mental. Esto se debe principalmente a sus efectos sobre la producción de

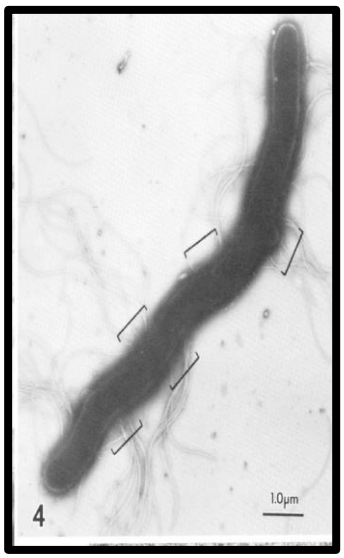
ácidos grasos de cadena corta que intervienen en la inflamación intestinal y la generación o destrucción de neurotransmisores que afectan al estado de ánimo.

La investigación sobre el eje intestino-cerebro continúa siendo un campo prometedor, y futuras investigaciones pueden arrojar más evidencia sobre las bacterias intestinales que podrían estar involucradas en trastornos como la depresión.



Cinco bacterias del tracto digestivo

1.- CENTIPEDA PERIODONTII



La **Centipeda periodontii** es una **bacteria gramnegativa** que pertenece a la familia *Flavobacteriaceae.* Aunque tradicionalmente se ha asociado con enfermedades periodontales (como la **gingivitis** y **periodontitis**), investigaciones más recientes han comenzado a explorar su posible relación con otras condiciones sistémicas, incluida la depresión.

"Relación con la Depresión"

El vínculo entre ***Centipeda periodontii*** y **la depresión** aún está siendo investigado, pero algunas teorías apuntan a cómo la microbiota bucal y la inflamación sistémica podrían influir en el estado de ánimo y en trastornos como la depresión.

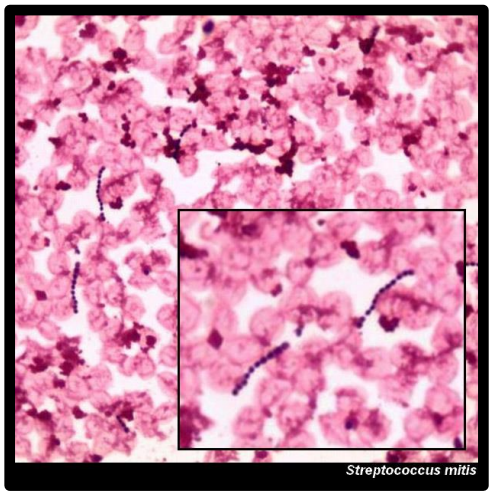
Inflamación Sistémica y Microbiota

Inflamación: La ***Centipeda periodontii*** puede inducir una respuesta inflamatoria en la cavidad bucal que, a su vez, podría desencadenar una inflamación sistémica. La inflamación crónica es un factor de riesgo conocido para el desarrollo y la exacerbación de la depresión, ya que puede afectar **la función cerebral**, especialmente en áreas relacionadas con el **control del estado de ánimo**, como el **sistema límbico.**

Disbiosis de la microbiota: La presencia de bacterias patógenas en la boca, como *Centipeda periodontii*, puede contribuir a una disbiosis en la microbiota intestinal. Se ha demostrado que un desequilibrio en la microbiota intestinal está relacionado con trastornos psiquiátricos, incluida la depresión, debido al eje intestino-cerebro, que es un sistema complejo de comunicación entre el intestino y el cerebro.

2.- GRANULICATELLA

La bacteri**a *Granulicatella*** es un grupo de **bacterias grampositivas**, anaerobias facultativas, que forman parte de la microbiota normal de la cavidad bucal, las vías respiratorias superiores y el tracto gastrointestinal. En cuanto a su vínculo con la depresión, aunque no existe una relación directa ampliamente establecida, varios mecanismos indirectos podrían explicar cómo las **infecciones orales** y la **disbiosis bacteriana** pueden contribuir a trastornos psiquiátricos como la depresión.

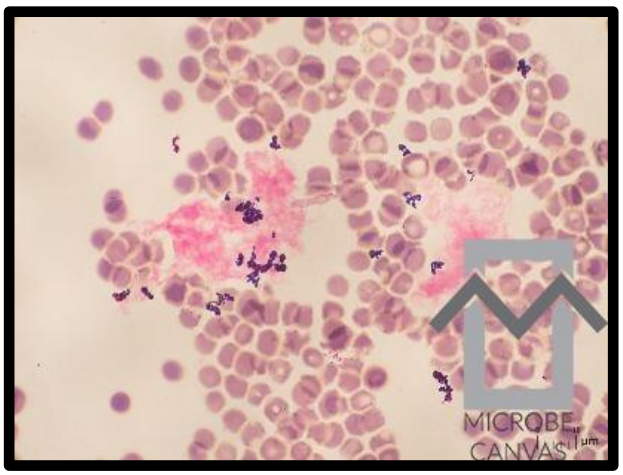


Inflamación sistémica y depresión. Una de las teorías más relevantes para conectar infecciones orales como las causadas por ***Granulicatella*** con la depresión es ***la inflamación sistémica*****.** Las bacterias orales, al infectar las encías y otros tejidos bucales, pueden desencadenar una ***respuesta inflamatoria local***. Esta inflamación podría extenderse hacia todo el cuerpo, afectando los **niveles de citoquinas proinflamatorias,** las cuales están relacionadas con trastornos psiquiátricos, incluida la depresión.

Citoquinas inflamatorias. El aumento de ***citoquinas proinflamatorias*** como resultado de la infección bacteriana podría llegar al cerebro a través del torrente sanguíneo o mediante el nervio vago, alterando ***la función cerebral*** y ***contribuyendo al desarrollo de síntomas*** depresivos. Esta es una de las explicaciones propuestas en la hipótesis de la inflamación sistémica en la depresión.

3.- EGGERTHIA CATENAFORMIS

Es una bacteria que forma parte de la **microbiota intestinal humana,** un ecosistema complejo de microorganismos que influyen en varios aspectos de la salud, incluida la salud mental. El concepto más amplio del "eje intestino-cerebro" sugiere que las bacterias intestinales pueden afectar el estado de ánimo y la función cerebral.



Relación con la depresión

1. Microbiota intestinal y salud mental: *Eggerthia catenaformis* es una bacteria que pertenece a la microbiota intestinal humana, un ecosistema de microorganismos que juega un papel crucial en la digestión y la salud general. La microbiota intestinal también está estrechamente vinculada con el cerebro a través del "eje intestino-cerebro", un sistema de comunicación bidireccional entre el intestino y el cerebro. Este eje ha demostrado influir en diversos aspectos de la salud mental, incluidos trastornos como la depresión y la ansiedad.

2. Eje intestino-cerebro: La investigación en el eje intestino-cerebro sugiere que las bacterias intestinales pueden afectar el cerebro de diversas maneras, como la producción de neurotransmisores (serotonina, dopamina, etc.), la modulación del sistema inmunológico y la respuesta al estrés. La serotonina, por ejemplo, que es crucial para la regulación del estado de ánimo, se produce en gran parte en el intestino, y algunas bacterias intestinales pueden influir en su síntesis.

4.- COPROCOCCUS

Coprococcus es un género de bacterias perteneciente al filo "*Firmicutes*" y se encuentra comúnmente en el intestino humano. Aunque el estudio de la microbiota intestinal ha ganado una gran atención en los últimos años, **el vínculo específico entre *Coprococcus* y la depresión está relacionado con la teoría del eje intestino-cerebro**, que sugiere que las bacterias intestinales pueden influir en el estado de ánimo y el comportamiento a través de la comunicación entre el intestino y el cerebro.

Relación entre *Coprococcus* y la depresión

1. ***Microbiota intestinal y salud mental:*** La microbiota intestinal está compuesta por billones de bacterias que desempeñan funciones cruciales en la digestión, la inmunidad y el metabolismo**. Se ha encontrado que desequilibrios en la composición bacteriana intestinal (disbiosis) pueden estar asociados con trastornos del estado de ánimo, como la depresión y la ansiedad.** En este contexto, el estudio de las bacterias como *Coprococcus* es muy relevante.

2. ***Estudios sobre Coprococcus y el eje intestino-cerebro*:**

Aunque no existen estudios directos que establezcan una conexión exclusiva entre *Coprococcus* y la depresión, **investigaciones recientes sobre el eje intestino-cerebro han sugerido que algunas bacterias en la microbiota intestinal pueden influir en la producción de neurotransmisores, la inflamación y la comunicación del sistema nervioso central.**

Algunos estudios han observado que *Coprococcus* podría estar implicada en la producción de ácidos grasos de cadena corta (SCFAs), como el butirato, que tiene efectos antiinflamatorios y puede influir en la función cerebral. La inflamación crónica de bajo grado está asociada con trastornos del estado de ánimo, incluida la depresión.

3. Estudios indirectos:

En investigaciones que comparan la microbiota intestinal de individuos con trastornos depresivos y personas sanas, **se ha encontrado que las personas con depresión suelen tener una menor diversidad bacteriana intestinal, lo que podría incluir bacterias como *Coprococcus*.** La reducción de la diversidad bacteriana y la prevalencia de ciertos tipos bacterianos podrían influir en la regulación emocional y comportamental.

En particular, **bacterias productoras de SCFAs, como *Coprococcus*, podrían ayudar a modular los niveles de inflamación y las respuestas inmunológicas,** lo cual es un factor clave en la fisiopatología de la depresión.

4. Posibles mecanismos de acción:

Producción de neurotransmisores: Se sabe que las bacterias intestinales pueden influir en la **producción de neurotransmisores como la serotonina**, que juega un papel crucial en la regulación del estado de ánimo. Aunque no se ha demostrado de forma concluyente que *Coprococcus* esté involucrada en la producción de serotonina, otras bacterias intestinales sí lo están, lo que sugiere que la microbiota en general podría afectar la función cerebral.

Efectos antiinflamatorios: Como se ha mencionado, algunas especies de *Coprococcus* pueden producir butirato, un SCFA con propiedades antiinflamatorias. **La inflamación en el cerebro está relacionada con la depresión, por lo que un microbioma intestinal saludable, que incluya bacterias productoras de SCFAs como *Coprococcus*, podría reducir la inflamación y ayudar a prevenir o tratar la depresión.**

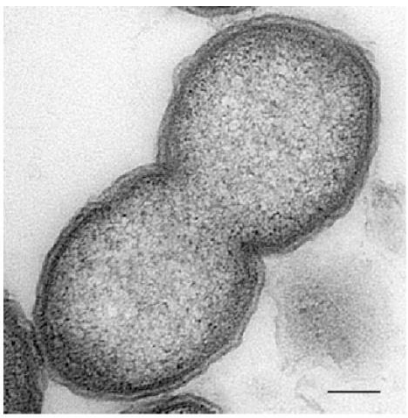
La investigación en terapias probióticas ha explorado cómo la manipulación de la microbiota intestinal, incluida **la introducción de bacterias específicas como *Coprococcus*, podría ser útil para mejorar los síntomas de la depresión.** Sin embargo, la ciencia sobre el uso de probióticos específicos para tratar trastornos del estado de ánimo aún está en sus primeras etapas, y se necesitan más estudios para comprender los efectos de *Coprococcus* de manera precisa.

5.- DIALISTER

Dialister es un género de bacterias que forma parte de la microbiota humana, especialmente en el tracto gastrointestinal. Ha sido objeto de interés debido a su posible relación con la salud mental y la depresión.

1. El eje intestino-cerebro y la depresión.

La relación entre la microbiota intestinal y la depresión ha cobrado gran relevancia en la investigación científica, conocida como el eje intestino-cerebro. Este eje, implica una comunicación bidireccional entre el intestino y el cerebro a través de mecanismos hormonales, inmunológicos y nerviosos. Cambios en la composición y diversidad de **la microbiota intestinal (disbiosis) pueden influir en el estado de ánimo y contribuir a trastornos del ánimo como la depresión, la ansiedad y el estrés.**



2. Estudios de *Dialister* y la depresión.

Aunque no hay una cantidad significativa de estudios específicos sobre *Dialister* y su relación directa con la depresión, los hallazgos más generales sobre la microbiota intestinal pueden arrojar algunas pistas sobre su posible papel:

- ***Disbiosis intestinal y depresión*:** En algunas investigaciones, **los trastornos depresivos tienden a tener una microbiota menos diversa** y con una composición alterada, lo que incluye una presencia anómala de ciertos géneros bacterianos. **Debido a esto, la reducción de la diversidad bacteriana intestinal podría estar asociada con la depresión.** Aunque *Dialister* no ha sido estudiado de manera exclusiva en este contexto, la presencia o ausencia de este género en la microbiota intestinal podría influir en el equilibrio general y, por ende, en la regulación emocional.

- ***Presencia de Dialister en personas con depresión:*** Se ha descubierto que la cantidad y diversidad de ciertas bacterias, como las del género Dialister, pueden ser diferentes en las personas con trastornos depresivos en comparación con individuos sanos. **Por ejemplo, una investigación de 2017**

publicada en la revista Psychiatry Research observó que algunas bacterias anaerobias causaban una enfermedad inflamatoria intestinal. La colitis ulcerosa y la enfermedad de Crohn se caracterizan por respuestas inmuno-inflamatorias exageradas contra microrganismos no patógenos de la microbiota intestinal, generándose lesiones ulcerosas que evolucionan a cronicidad. Numerosos estudios han encontrado defectos marcados en la composición de la microbiota fecal y la asociada a la mucosa. Los pacientes presentan pérdida de riqueza y diversidad microbiana en comparación con los controles sanos, con reducción de productores de butirato (Faecalibacterium, Roseburia, Coprococcus, Lachnospira, etc.) y de Akkermansia muciniphila, que es colonizadora habitual del moco intestinal, y con sobrecrecimiento de proteobacterias, fusobacterias y estreptococos. La pérdida de diversidad se manifiesta especialmente durante y después de los brotes de actividad. La rotura del equilibrio simbiótico debida al desajuste en el control inmuno-inflamatorio de la población microbiana intestinal conduce a la selección de especies resistentes al oxígeno con potencial inflamatorio. **Los pacientes con colitis ulcerosa o enfermedad de Crohn no recuperan un ecosistema microbiano equilibrado durante los periodos de remisión, y se ha demostrado variabilidad en la composición microbiana por inestabilidad del ecosistema. Cuanto mayor es la inestabilidad microbiana, mayor es el riesgo de nuevo brote. Enlace a esta información: https://www.sciencedirect.com.**

Igual pasaba con las bacterias de los géneros Dialister y Bacteroides que estaban más presentes en personas con depresión, lo que implica que estas bacterias desempeñan un papel en la alteración de la microbiota que está relacionada con la enfermedad mental.

4. Posibles mecanismos de acción de Dialister en la depresión:

- **Producción de neurotransmisores y ácidos grasos de cadena corta (SCFAs): Muchas bacterias intestinales influyen en la producción de neurotransmisores como la serotonina, que está fuertemente asociada con la regulación del estado de ánimo.** *Dialister*, al ser parte de la microbiota

intestinal, podría influir en la producción de estas sustancias y en su impacto en el cerebro.

- **Además, algunas bacterias en el intestino producen ácidos grasos de cadena corta, como el butirato, que tienen efectos antiinflamatorios y pueden ayudar a modular la función cerebral.** Aunque no se ha demostrado específicamente que *Dialister* produzca SCFAs, muchas bacterias anaerobias en el intestino tienen esta capacidad, lo que sugiere que *Dialister* podría estar indirectamente involucrada en la reducción de la inflamación, un factor relevante en la depresión.

- ***Inflamación:*** **La inflamación crónica de bajo grado es un factor importante en la depresión, y se ha encontrado que algunas bacterias intestinales, a través de su interacción con el sistema inmune, pueden afectar los niveles de inflamación en el cerebro.** Si la especie *Dialister* contribuye a la disbiosis intestinal, esto podría aumentar la inflamación y, en consecuencia, influir en el desarrollo o empeoramiento de la depresión.

- ***Interacción con el sistema nervioso:*** **A través del nervio vago, el intestino y el cerebro se comunican directamente. Es posible que *Dialister*, al ser parte de la microbiota intestinal, afecte esta comunicación y, por lo tanto, influencie la regulación emocional y el comportamiento.** La presencia de ciertas bacterias en el intestino podría afectar la percepción del estrés y la ansiedad, factores clave en la depresión.

5. Estudios sobre la intervención microbiota-depresión

El tratamiento de la depresión mediante la modulación de la microbiota intestinal, a través de probióticos o dietas específicas, es una área en crecimiento de la investigación. La bacteria *Dialister* empieza a investigarse en ensayos clínicos sobre la depresión y es posible que su presencia o ausencia pueda

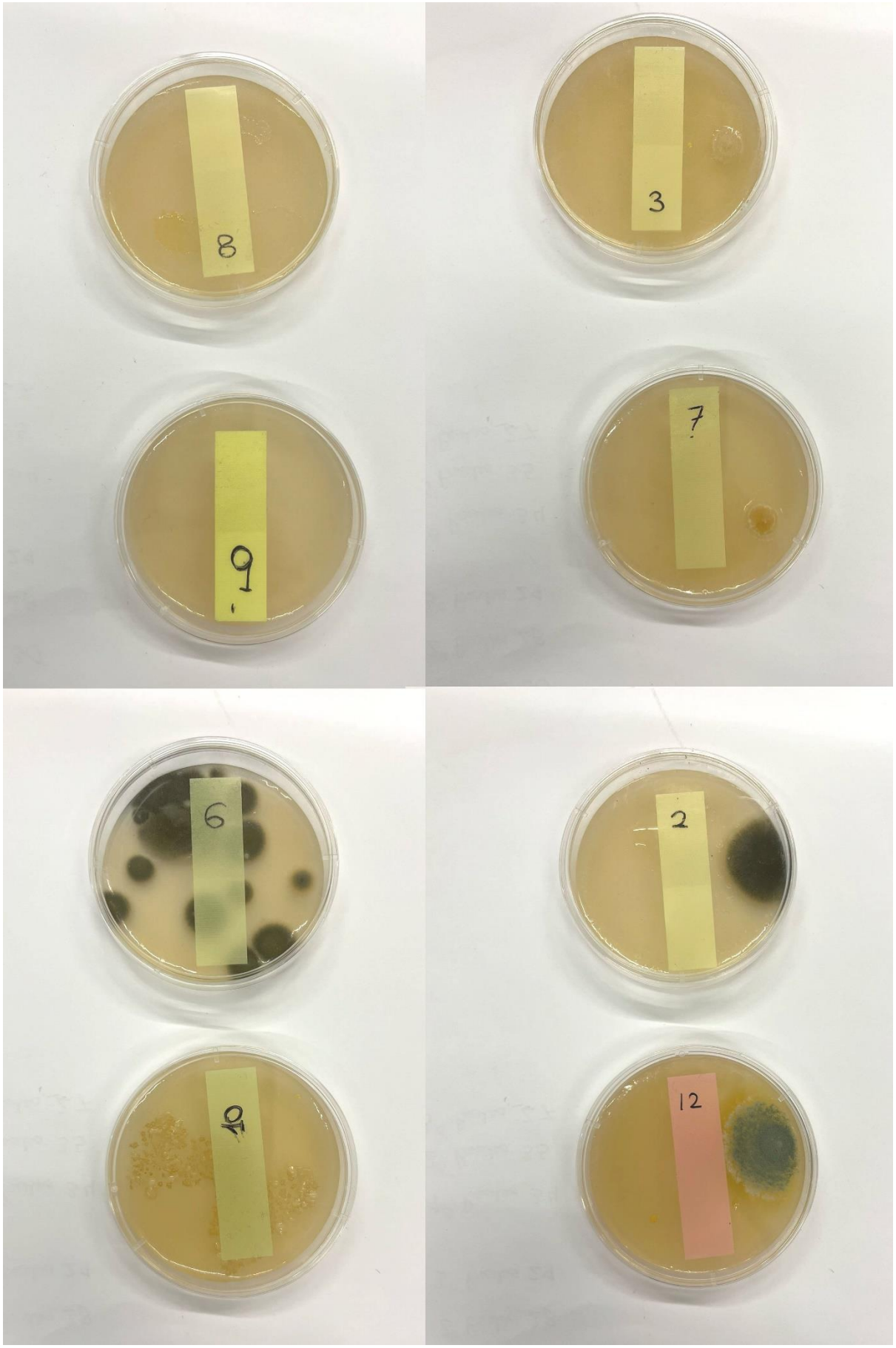
influir en la eficacia de ciertas terapias basadas en la microbiota. Los probióticos que modulan la microbiota intestinal para aumentar la diversidad bacteriana y reducir la disbiosis podrían tener efectos beneficiosos sobre la salud mental.

6. Conclusión

A pesar de que la relación entre *Dialister* y la depresión no ha sido estudiada en profundidad, el vínculo general entre la microbiota intestinal y la salud mental, así como el impacto de las bacterias como *Dialister* en la composición de la microbiota, sugiere que este género bacteriano podría desempeñar un papel en la depresión.

Su presencia en la microbiota intestinal, su influencia sobre la inflamación y su posible contribución a la producción de neurotransmisores podrían ser factores que contribuyan al estado de ánimo y al comportamiento.

Sin embargo, aún se necesitan más estudios específicos para comprender completamente el papel de *Dialister* en la depresión y otros trastornos psiquiátricos.

La investigación sobre la microbiota intestinal y la salud mental es un campo prometedor, y futuras investigaciones podrían arrojar más luz sobre cómo las bacterias intestinales específicas, incluidas las del género *Dialister*, afectan nuestra salud mental.

Algunas muestras que hemos tomado y su evolución en el tiempo.