



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v9i3.3467>

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

El papel de la microbiota vaginal en la salud ginecológica: una visión actualizada

The role of the vaginal microbiota in gynecological health: an updated view

O papel da microbiota vaginal na saúde ginecológica: uma visão atualizada

Mirian Consuelo Damian Aucancela ^I
mirianc.damian@epoch.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8673-0773>

Tania Elizabeth Arias Mera ^{II}
chinitatanny@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-5275-9681>

Correspondencia: mirianc.damian@epoch.edu.ec

***Recibido:** 29 de mayo de 2023 ***Aceptado:** 12 de junio de 2023 * **Publicado:** 26 de julio de 2023

- I. Médico Especialista en Ginecología y Obstetricia, Médico Tratante del Servicio de Ginecología Hospital IESS Riobamba. Docente Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Riobamba, Ecuador
- II. Médico General en Funciones Hospitalarias del Hospital Provincial General Docente de Riobamba Médico Residente de Ginecología y Obstetricia del Hospital Provincial General Docente de Riobamba, Riobamba, Ecuador.

Resumen

Este artículo presenta un estudio sobre la microbiota vaginal en la salud femenina y su relación con la salud ginecológica desde una perspectiva actual a través del análisis de investigaciones previas de los últimos años. Se destaca que la composición de la microbiota vaginal puede variar debido a diversos factores, como la edad, el ciclo menstrual y los hábitos de higiene. Se discuten los factores que pueden afectar la composición de la microbiota vaginal, como la edad, el ciclo menstrual, los hábitos de higiene y la actividad sexual. Además, se exploran las implicaciones clínicas y terapéuticas del estudio de la microbiota vaginal, incluyendo el uso de probióticos. El artículo resalta la importancia de continuar investigando para comprender mejor la relación entre la microbiota vaginal y la salud ginecológica.

Palabras Claves: ginecología; microbiota vagina; salud femenina; lactobacilos.

Abstract

This article presents a study on the vaginal microbiota in female health and its relationship with gynecological health from a current perspective through the analysis of previous research in recent years. It is highlighted that the composition of the vaginal microbiota can vary due to various factors, such as age, the menstrual cycle and hygiene habits. Factors that may affect the composition of the vaginal microbiota are discussed, such as age, menstrual cycle, hygiene habits, and sexual activity. In addition, the clinical and therapeutic implications of the study of the vaginal microbiota are explored, including the use of probiotics. The article highlights the importance of continuing research to better understand the relationship between the vaginal microbiota and gynecological health.

Keywords: gynecology; vaginal microbiota; female health; lactobacilli.

Resumo

Este artigo apresenta um estudo sobre a microbiota vaginal na saúde feminina e sua relação com a saúde ginecológica desde uma perspectiva atual por meio da análise de pesquisas anteriores nos últimos anos. Ressalta-se que a composição da microbiota vaginal pode variar devido a diversos fatores, como idade, ciclo menstrual e hábitos de higiene. Fatores que podem afetar a composição da microbiota vaginal são discutidos, como idade, ciclo menstrual, hábitos de higiene e atividade sexual. Além disso, são exploradas as implicações clínicas e terapêuticas do estudo da microbiota vaginal,

El papel de la microbiota vaginal en la salud ginecológica: una visión actualizada

incluyendo o uso de probióticos. O artigo destaca a importância de continuar a pesquisa para entender melhor a relação entre a microbiota vaginal e a saúde ginecológica.

Palavras-chave: ginecologia; microbiota vaginal; saúde feminina; lactobacilos.

Introducción

La vagina es un ecosistema dinámico y equilibrado que contiene una variedad de bacterias aerobias y anaerobias que alcanzan una concentración de hasta 10^9 UFC/ml de líquido vaginal.

Está formada principalmente por lactobacilos, un tipo de bacteria beneficioso que se encuentra de forma natural en la vagina. Estas bacterias ayudan a mantener un pH ácido, que es necesario para evitar el crecimiento de bacterias dañinas y mantener un ambiente saludable.

La presencia de lactobacilos en este ambiente se considera beneficiosa y contribuye a mantener la salud vaginal a través de tres mecanismos principales: 1) la formación de una capa protectora que cubre los receptores de las células epiteliales y evita la adhesión de microorganismos patógenos, 2) la inhibición del crecimiento de microorganismos dañinos y 3) la producción de sustancias antimicrobianas que actúan contra los patógenos. Sin embargo, factores como la toma de antibióticos, los cambios hormonales, la higiene inadecuada y el uso de productos irritantes pueden alterar el equilibrio de la microbiota vaginal y conducir a infecciones y enfermedades. Por lo tanto, es importante mantener una buena higiene íntima y utilizar productos adecuados para el cuidado de la zona genital para prevenir desequilibrios y problemas de salud (Chee et al., 2020).

La flora vaginal puede verse afectada por varios factores, como los cambios hormonales, los medicamentos, la higiene inadecuada, el uso de productos químicos fuertes, el estrés y las relaciones sexuales. Cuando el equilibrio de la microbiota se altera, pueden surgir infecciones vaginales, como la vaginosis bacteriana o la candidiasis vaginal. También, puede verse afectada por cambios hormonales, como durante el embarazo o la menopausia, que pueden alterar el pH de la vagina y predisponer a infecciones. Además, los cambios hormonales también pueden afectar la cantidad y consistencia del moco cervical, lo que puede afectar la fertilidad y la concepción (Vázquez et al., 2019).

Además, los anticonceptivos hormonales también pueden alterar la composición de la microbiota vaginal. El uso prolongado de anticonceptivos orales, por ejemplo, puede disminuir los niveles de lactobacilos y aumentar el riesgo de infecciones vaginales (Pernía et al., 2022).

El papel de la microbiota vaginal en la salud ginecológica: una visión actualizada

Otra causa común de desequilibrio en la microbiota vaginal es el uso excesivo de productos de higiene íntima como jabones perfumados, aerosoles o duchas vaginales. Estos productos pueden alterar el pH de la vagina y eliminar las bacterias beneficiosas, lo que puede llevar al crecimiento excesivo de bacterias no deseadas (Álvarez-Calatayud et al., 2015).

La alimentación también puede afectar la microbiota vaginal. Una dieta alta en azúcar y carbohidratos puede promover el crecimiento de bacterias dañinas, mientras que una dieta equilibrada y rica en alimentos fermentados puede ayudar a mantener un equilibrio saludable en la flora vaginal (Márquez Ibarra et al., 2023).

La higiene adecuada es fundamental para prevenir infecciones y mantener una flora vaginal equilibrada. Se recomienda lavar el área genital con agua tibia y jabón suave sin fragancia. Es importante no utilizar jabones o productos químicos agresivos en la vagina, ya que pueden alterar el pH y causar irritación.

Bajo esta perspectiva, este artículo presenta una revisión actual del papel de la microbiota vaginal a través de investigaciones realizadas en los últimos años.

Desarrollo

La microbiota vaginal desempeña un papel importante en la prevención de infecciones, ya que las bacterias beneficiosas mantienen un ambiente ácido en la vagina que dificulta el crecimiento de bacterias y hongos dañinos. Además, estas bacterias producen ácido láctico, que ayuda a mantener un pH bajo y evitar el crecimiento excesivo de microorganismos no deseables.

En este sentido, Álvarez-Calatayud et al. (2015), resalta que, la microbiota vaginal y mamaria consiste en microorganismos que coexisten en un equilibrio adecuado. Cuando este equilibrio se ve alterado, ya sea por la disminución de bacterias autóctonas o por el crecimiento excesivo de otras especies, se producen enfermedades. Durante muchos años, el uso de probióticos para restablecer la microbiota normal se ha planteado como una terapia potencial para diversas enfermedades femeninas, tanto como tratamiento complementario como de primera elección. Esto ha llevado a su inclusión en los protocolos de consenso de sociedades científicas. En la tabla I se detallan los posibles beneficios del uso de probióticos en ginecología y obstetricia. A continuación, se destacarán las situaciones donde existe una mayor evidencia científica de su utilidad.

Por otra parte, las diferencias individuales entre las mujeres en sus respuestas a factores estresantes externos, la magnitud y la especificidad de las alteraciones relacionadas con el estrés en la microbiota

El papel de la microbiota vaginal en la salud ginecológica: una visión actualizada

vaginal, la presencia de otras bacterias que producen ácido láctico en la vagina, así como las variaciones genéticas étnicas/raciales en los genes de respuesta inmunitaria, pueden explicar por qué una microbiota vaginal que se considera consistente con un diagnóstico de vaginosis bacteriana no siempre se relaciona con consecuencias negativas (Witkin & Linhares, 2016).

La vagina no es un órgano estéril, ya que su apertura hacia el exterior y su proximidad al ano la exponen constantemente al riesgo de infección. Sin embargo, cuenta con un sistema de protección que previene la proliferación descontrolada de gérmenes patógenos. Esto se debe a la presencia de una gran cantidad de bacterias saprófitas que no causan enfermedad y evitan el crecimiento de microorganismos no deseados. Estas bacterias son conocidas como bacilos de Döderlein. Estas bacterias también se conocen como lactobacilos acidófilos, ya que su metabolismo anaeróbico permite crear un ambiente ácido de 3.5 a 4.5 mediante la producción de ácido láctico, que es el principal producto de fermentación sin oxígeno de la glucosa. La proliferación de estos lactobacilos es tan alta que se pueden encontrar de 10 a 100 millones por gramo de fluido vaginal. Las comunidades bacterianas específicas se conocen como microbiota, y el material genético colectivo se denomina microbioma, que varían en diferentes partes del cuerpo y entre individuos.

Contrariamente a lo que se creía anteriormente, los lactobacilos acidófilos vaginales son un grupo heterogéneo compuesto por más de veinte especies bacterianas diversas, de las cuales seis son importantes para el ecosistema vaginal: *L. crispatus*, *L. gasseri*, *L. iners*, *L. gensenii*, *L. buchneri* y *L. vaginalis*. Además, en la microbiota vaginal saludable también se encuentran especies de *Bacteroides*, *Staphylococcus epidermidis*, especies de *Corynebacterium*, *Peptostreptococcus*, *Eubacterium*, *Atopobium vaginae*, *Megasphera*, *Leptotrichia* y *Mycoplasma*, algunos de los cuales también producen ácido láctico. Estas comunidades bacterianas constituyen la primera línea de defensa contra infecciones vaginales, tanto a través de la competencia con otros microorganismos como mediante la producción de ácido láctico, que actúa como agente antibacteriano al alterar las membranas bacterianas y estimular la inmunidad del huésped en presencia de lipopolisacáridos bacterianos o endotoxinas (Noboa Flores, 2021).

El pH característico de la vagina de una mujer en edad fértil varía entre 3.5 y 4.5, y es el principal mecanismo para mantener la composición de la microbiota vaginal, logrado mediante la presencia de una cantidad suficiente de ácido láctico, que es esencial para el crecimiento de lactobacilos acidófilos. Estos lactobacilos, a su vez, obtienen ácido láctico a través de un proceso de fermentación de la glucosa, que se inicia con la producción de estradiol, una hormona que promueve la proliferación del

El papel de la microbiota vaginal en la salud ginecológica: una visión actualizada

epitelio estratificado de la mucosa vaginal y la producción de glucógeno. Las células de la mucosa vaginal se desprenden hacia la luz de la vagina, liberando el glucógeno, que es metabolizado por los lactobacilos acidófilos de forma anaeróbica, generando ácido láctico para mantener el pH ácido vaginal. Los iones de hidrógeno del ácido láctico se combinan con el agua para formar peróxido de hidrógeno (H₂O₂), lo que completa este mecanismo de defensa, ya que el peróxido de hidrógeno afecta negativamente a las especies microbianas que carecen de la enzima catalasa necesaria para destruirlo. Por último, los lactobacilos también producen sustancias específicas, como las bacteriocinas, que tienen propiedades antimicrobianas (Noboa Flores, 2021).

Igualmente, los factores que influyen en la composición del microbioma vaginal a lo largo de la vida de una mujer incluyen la edad, la menstruación, los niveles de estrógeno, el consumo de tabaco, las relaciones sexuales y los hábitos de higiene. Durante la pubertad, se produce el cambio más significativo debido al aumento de los niveles de estrógeno y glucógeno, lo que conduce a un incremento de lactobacilos, ácido láctico, espesor del epitelio escamoso estratificado vaginal y la capa mucosa protectora. Este entorno ácido antimicrobiano ayuda a prevenir la colonización vaginal por patógenos (Farinati, 2019).

Por su parte, Hato Castro y López Villaverde (2020), destaca en las conclusiones de su estudio, que la composición de la microbiota vaginal no es estable y depende de varios factores como la higiene personal, actividad sexual, etnia, edad y fase del ciclo menstrual. Cuando se produce una alteración en la composición del microbioma, dando lugar a una disbiosis, pueden surgir complicaciones en el embarazo y afectar los resultados de las técnicas de fertilización in vitro (FIV). Se ha sugerido que analizar el microbioma vaginal antes del tratamiento de FIV podría mejorar las tasas de éxito, ya que se podría posponer la transferencia embrionaria hasta que el perfil del microbioma sea favorable mediante el uso de antibióticos, prebióticos o probióticos.

Es posible que la microbiota del endometrio esté relacionada con su función fisiológica y que cualquier desequilibrio en la composición microbiana pueda ser un factor de riesgo para diversas condiciones ginecológicas, como la endometritis crónica o la endometriosis. Un endometrio saludable se caracteriza por tener un alto porcentaje de *Lactobacillus* (> 90%).

La dificultad de evaluar directamente el microbioma uterino podría superarse si se demostrara que determinaciones más sencillas, como las de la microbiota urinaria o vaginal, son equivalentes a las

El papel de la microbiota vaginal en la salud ginecológica: una visión actualizada

del endometrio. Actualmente, se están llevando a cabo estudios, como el estudio ReceptIVFity, para identificar qué mujeres tienen una baja probabilidad de éxito reproductivo y no deberían someterse a tratamientos de reproducción asistida.

El siguiente estudio revisado corresponde a Gallegos-García (2021) que refiere que la microbiota vaginal está principalmente colonizada por diferentes tipos de *Lactobacillus* spp. y se ha clasificado en siete tipos diferentes de estados de comunidad (CST, por sus siglas en inglés), según los microorganismos predominantes. Los *Lactobacillus* desempeñan un papel importante al producir peróxido de hidrógeno y mantener un ambiente ácido protector en la vagina con un pH bajo (<4.5). Cualquier alteración en la composición de la microbiota vaginal puede llevar a la aparición de una vaginosis bacteriana (VB). Algunos microorganismos asociados con la disbiosis vaginal incluyen *Anaerococcus tetradius*, *Ureaplasma urealyticum*, *Veillonella atypica*, *Corynebacterium glucuronolyticum*, *Gardnerella vaginalis*, *Prevotella bivia* y *Atopobium vaginae*. Durante una VB, los colonizadores iniciales son *G. vaginalis* y *P. bivia*, que pueden evadir el sistema inmunológico mediante la formación de su propio biofilm. Los colonizadores secundarios, como *A. vaginae* y *Sneathia* spp., contribuyen a una mayor respuesta inmune y pueden causar síntomas como leucorrea y mal olor.

Otros investigadores detallan que, el conocimiento sobre el microbioma vaginal está en sus etapas iniciales y se requieren estudios a lo largo del tiempo, utilizando técnicas independientes del cultivo, para responder a las preguntas relacionadas con la patogénesis. Es crucial comprender cómo las parejas y el entorno influyen en el desarrollo de enfermedades.

Además, se deben explorar posibles tratamientos, como el uso de probióticos, el tratamiento de las parejas sexuales y la interrupción del biofilm. Detalles como los nacimientos por cesárea, que no establecen un microbioma intestinal óptimo, también deben considerarse. Aunque esta revisión plantea más preguntas que respuestas, queda claro que la presencia de *Lactobacillus* spp. es un indicador de salud vaginal, mientras que la disbiosis vaginal se asocia con la vaginosis bacteriana. Es necesario comprender la interacción entre los microorganismos y el huésped, así como los mecanismos de inmunidad y patogénesis que conducen a la enfermedad. Las técnicas de proteómica, metabolómica y metagenómica pueden proporcionar una mayor comprensión en el futuro (Uribe Calvo et al., 2022).

El papel de la microbiota vaginal en la salud ginecológica: una visión actualizada

El equilibrio de la microbiota vaginal es fundamental para mantener la salud vaginal. Cuando este equilibrio se ve alterado debido a la presencia de microorganismos no deseados, el tratamiento convencional generalmente implica el uso de agentes que inhiben el crecimiento microbiano. Sin embargo, esto puede empeorar aún más el desequilibrio del ecosistema vaginal, dificultando la recuperación y dando lugar a infecciones crónicas recurrentes (De Faria Espinheiro et al., 2022).

Sobre las aplicaciones de los probióticos y prebióticos Álvarez-Calatayud et al. (2015), detalla que, El uso de probióticos se ha presentado como una terapia potencial en el tratamiento de diversas enfermedades ginecológicas. Las microbiotas vaginal y mamaria están compuestas por microorganismos que coexisten en un equilibrio adecuado. Sin embargo, la disbiosis, ya sea por la reducción de la población bacteriana autóctona o por el crecimiento excesivo de otras especies, puede dar lugar a la aparición de patologías. Los probióticos se utilizan para restablecer la microbiota normal y se consideran útiles como terapia coadyuvante o de primera elección en enfermedades ginecológicas.

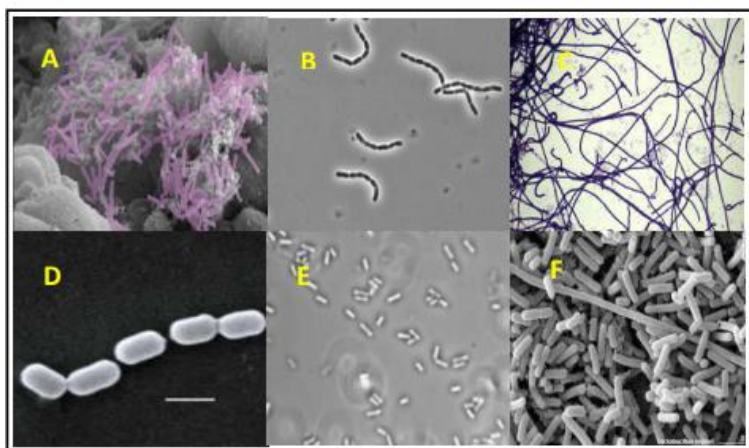
En la prevención y tratamiento de infecciones vaginales, los probióticos se utilizan como coadyuvantes después de la terapia antibiótica para promover la recolonización de la mucosa y reducir el pH vaginal antes de que los patógenos puedan recuperarse. También se ha demostrado que son eficaces en la prevención de recurrencias de infecciones vaginales y urinarias, incluyendo la vulvovaginitis candidiásica recurrente. Los probióticos se pueden administrar por vía oral o vaginal, y tanto la combinación de metronidazol con probióticos como la asociación con estriol parecen ser eficaces en el tratamiento de las vaginosis bacterianas. En la vulvovaginitis candidiásica, los probióticos administrados como adyuvantes al tratamiento antifúngico han demostrado aumentar la eficacia y reducir las recidivas.

Aunque la evidencia científica del efecto beneficioso de los probióticos después de la menopausia es limitada, existen datos que respaldan su recomendación como terapia adyuvante en pacientes con síntomas vaginales. Se ha observado que el tratamiento con estrógenos mejora los resultados al inducir la rehidratación de la mucosa vaginal, facilitando la recolonización por lactobacilos, reduciendo el pH vaginal y generando un efecto antimicrobiano.

El papel de la microbiota vaginal en la salud ginecológica: una visión actualizada

En este mismo sentido, Moujir Moujir (2021) en su tesis de maestría concluye que los probióticos representan una estrategia terapéutica prometedora en el manejo de diversas patologías ginecológicas. Su capacidad para restablecer la microbiota vaginal, prevenir infecciones recurrentes, mejorar la fertilidad y el embarazo, aliviar los síntomas durante la menopausia y potencialmente prevenir la osteoporosis los convierte en una opción terapéutica segura y de fácil administración. Sin embargo, se necesitan más investigaciones, incluyendo ensayos clínicos de mayor envergadura, para establecer pautas claras sobre el uso de cepas específicas de probióticos en cada contexto clínico y optimizar su eficacia clínica en el campo de la ginecología.

Figura 1: Imágenes al microscopio de distintos lactobacillus en la microbiota vaginal. (A) *L. crispatus*; (B) *L. rhamnosus*; (C) *L. jensenii*; (D) *L. gasseri*; (E) *L. fermentum* y (F) *L. reuteri*.



Fuente: (Moujir Moujir, 2021)

Conclusiones

En conclusión, la microbiota vaginal desempeña un papel crucial en la salud femenina, ya que su equilibrio adecuado está asociado con el mantenimiento de un estado de salud óptimo en el sistema reproductivo. La presencia de una microbiota vaginal diversa y dominada por lactobacilos se ha relacionado con un menor riesgo de infecciones vaginales y enfermedades ginecológicas.

La disminución de lactobacilos y el sobrecrecimiento de especies patógenas pueden llevar al desarrollo de infecciones vaginales recurrentes, como la vaginosis bacteriana y la vulvovaginitis candidiásica.

El papel de la microbiota vaginal en la salud ginecológica: una visión actualizada

El uso de probióticos se ha propuesto como una estrategia terapéutica prometedora para restablecer la microbiota vaginal saludable. Estos microorganismos beneficiosos pueden colonizar la vagina y competir con los patógenos, restableciendo así el equilibrio microbiano y reduciendo la incidencia de infecciones.

Además, se ha observado que los probióticos pueden tener un efecto positivo en la fertilidad y el embarazo, mejorando la calidad del moco cervical y creando un entorno propicio para la concepción. También se ha evidenciado que ciertas cepas de probióticos pueden reducir la incidencia de complicaciones gestacionales, como la diabetes gestacional y la preeclampsia.

Aunque se han obtenido resultados prometedores, se necesitan más investigaciones para comprender completamente el papel de la microbiota vaginal en la salud femenina y determinar la efectividad de cepas específicas de probióticos en diferentes contextos clínicos. Sin embargo, los probióticos representan una opción terapéutica segura y de fácil administración que puede beneficiar a las mujeres al mantener la salud de su microbiota vaginal y prevenir la aparición de enfermedades ginecológicas.

Referencias

- Álvarez-Calatayud, G., Suárez, E. R., Rodríguez, J. M., & Pérez-Moreno, J. (2015). [Microbiota in women; Clinical applications of probiotics]. PubMed, 32 Suppl 1, 56-61. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.sup1.9481>
- Chee, W. J. Y., Chew, S. Y., & Than, L. T. L. (2020). Vaginal microbiota and the potential of lactobacillus derivatives in maintaining vaginal health. *Microbial Cell Factories*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12934-020-01464-4>
- De Faria Espinheiro, R., Monteiro, M. I., Batista, R. O., De Oliveira Miléo Gomes, M. P., De Lima Pantoja, R. E., Araújo, S. J., Gomes, P. C., Monta, M. C., Junior, Lovatel, Q. C., De Melo Lima, A., Rodrigues, L. O. C., Pimentel, C. P., Da Silva, S. F., De Carvalho, D. C., & Gomes, M. F. (2022). Aspectos da microbiota vaginal e a relação com a candidíase em mulheres gestantes: uma revisão de literatura. *Research, Society and Development*, 11(1), e2911124704. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i1.24704>
- Farinati, A. (2019, 13 diciembre). Estudio de la microbiota vaginal (MBV) en mujeres postmenopausicas (PM) pre y post tratamiento con óvulos de estriol. Influencia sobre las biopelículas vaginales (BPV). Farinati | Anuario de Investigación USAL. <https://p3.usal.edu.ar/index.php/anuarioinvestigacion/article/view/4912>
- Gallegos-García, V. (2021). La microbiota vaginal y su relación en el desarrollo de neoplasia intraepitelial cervical. <http://www.revistamexicanadeenfermeriacardiologica.com.mx/index.php/RevMexEnferCardiol/article/view/222>
- Hato Castro, M. T., & López Villaverde, V. (2020). Microbiota del tracto genital femenino. *revistafertilidad.org*. Recuperado 4 de marzo de 2022, de <http://www.revistafertilidad.org/rif-articles/-microbiota-del-tracto-genital-femenino-/315>
- Márquez Ibarra, A. A., Mariscal Ramírez, B. E., González Ponce, A. M., & Gregorio, E. V. (2023). Cambios en la microbiota durante el embarazo: revisión narrativa. *Ginecología y obstetricia de México*, 91(7). <https://doi.org/10.24245/gom.v91i7.8684>
- Moujir Moujir, M. M. (2021). Probióticos y la salud de la mujer [Tesis de maestría]. Universidad de la Laguna.
- Noboa Flores, E. (2021). Anticoncepción Hormonal (2.a ed., Vol. 1) [Libro electrónico]. Rubén Bucheli Terán.

El papel de la microbiota vaginal en la salud ginecológica: una visión actualizada

- Palma, C., Martínez, M. I., & Santander, E. (2019). Cribado de infecciones cervicales de transmisión sexual en mujeres embarazadas y su relación con la microbiota vaginal. *Revista Chilena De Infectología*. <https://doi.org/10.4067/s0716-10182019000300292>
- Pernía, A. C., Valero, L., Alviarez-Vargas, M. E., & González-Romero, A. C. (2022). Alteración de la microbiota vaginal en mujeres en edad reproductiva que asisten a un instituto de Atención en Salud. Zenodo (CERN European Organization for Nuclear Research). <https://doi.org/10.5281/zenodo.5808646>
- Uribe Calvo, M. J. U., Sanchez Acevedo, M. S., Ureña Calderon, E., Villalobos Abarca, S. V., & Morales Rodriguez, Y. M. (2022). Vaginosis bacteriana, una enfermedad que se rebela a los postulados de Koch y, el rol del microbioma vaginal en su desarrollo. *Ciencia & Salud*, 6(5), 29-35. <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v6i5.467>
- Vázquez, F., Fernández-Blázquez, A., & García, B. A. (2019). Vaginosis. microbiota vaginal. *Enfermedades Infecciosas Y Microbiología Clínica*, 37(9), 592-601. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2018.11.009>
- Witkin, S. S., & Linhares, I. M. (2016). Why do lactobacilli dominate the human vaginal microbiota? *Bjog: An International Journal Of Obstetrics And Gynaecology*, 124(4), 606-611. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.14390>