

A top-down view of a large petri dish containing numerous smaller petri dishes, each with a different bacterial culture. The cultures exhibit various colors and textures, including shades of blue, green, grey, and brown, with some showing distinct patterns like concentric rings or radial growth.

IA Gra ze tta

• UACH •



Universidad Autónoma
CHAPINGO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Dr. Ángel Garduño García
Rector

Lic. Miguel Ángel Reyes Retana
Director Preparatoria Agrícola

M.C. Rosales Villagómez Marco Polo
Subdirector Administrativo de la Preparatoria Agrícola

Dr. Eduardo Almeida del Castillo
Subdirector Académico de la Preparatoria Agrícola

M.C. Alejandra Villafuerte Salazar
Subdirectora de Investigación de la Preparatoria Agrícola

M. en C. Miguel Hernández Alva

Biól. Laura Jocelyn Ramírez Martínez

M. en A. V. Daya Ananda Navarrete Vargas

Laboratorio de Comunicación de la Ciencia y la Técnica (LCCyT)

La Gazetta, Revista de Divulgación de la Ciencia
y la Técnica Vol. 2 Núm. 2, diciembre de 2025.

Dirección general de la revista: Miguel Hernández Alva

Dirección editorial: Miguel Hernández Alva

Dirección de arte y diseño: Daya Ananda Navarrete Vargas

Editor en jefe: Miguel Hernández Alva

Diseño e ilustración: Dayananda Foraois

Comunicación: Laura Jocelyn Ramírez Martínez

Consejo editorial:

Daya Ananda Navarrete Vargas, Nahiely Flores Fajardo, Aketzalli González Santiago, Laura Jocelyn Ramírez Martínez y Miguel Hernández Alva

Comité científico:

Daya Ananda Navarrete Vargas, Nahiely Flores Fajardo, Aketzalli González Santiago, Laura Jocelyn Ramírez Martínez, Luis Alberto Ortega Gallegos y Miguel Hernández Alva

INFORMACIÓN: Esperamos tus comentarios, quejas y sugerencias al correo: lagazetta.uach@gmail.com. En apoyo a la pluralidad, todos los correos serán leídos, analizados y, en su caso, publicados en el siguiente número de la revista a que se refieran. La información publicada será responsabilidad de los autores y no del editor. Esto no refleja necesariamente el criterio de la institución.





Diciembre de 2025. Volumen 2. Número 2. La Gazetta Revista de Divulgación de la Ciencia y la Técnica, editada por el personal académico de la Universidad Autónoma Chapingo, en las oficinas del Laboratorio de Comunicación de la Ciencia y la Técnica (LCCyT). Registro ISSN en trámite.

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida total o parcialmente sin citar la fuente. El contenido de los anuncios es responsabilidad de los anunciantes y no del editor.

Universidad Autónoma Chapingo, km 38.5 Carretera México- Texcoco, Chapingo, Texcoco, estado de México, México. C.P. 56230. Laboratorio de Comunicación de la Ciencia y la Técnica (LCCyT), Edificio H, planta baja. Departamento de Preparatoria agrícola.


¡Navega usando los íconos de cada artículo o sección!

ÍNDICE

| | | |
|---|--|-----------|
|  | LA DESCOMPOSICIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA, la base de la vida en la Tierra | <u>2</u> |
|  | PLANTAS PARA TODOS: <i>Ariocarpus fissuratus</i> | <u>20</u> |
|  | LA VIDA INVISIBLE | <u>29</u> |
|  | CRIATURAS FANTÁSTICAS DE ORIENTE Y COMO CONSERVARLAS: Pato mexicano (<i>Anas diazi</i>) | <u>39</u> |



“Polvo eres...”



Navigation icons: Home, Fish, Plant, Gears, Owl, and arrows.

LA DESCOMPOSICIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA

La base de la vida en la Tierra

*Por: Andrés Miranda Rangel
y Gloria Calyecac Cortero*

La vida de los seres vivos en tierra firme es breve y puede concluir por diversos motivos, pero generalmente, sus restos llegan al suelo y es ahí en donde empieza el proceso de descomposición. Como dice la canción: Todos vamos al mismo lugar.

En este proceso participan múltiples organismos. Primero intervienen los degradadores o detritívoros (como artrópodos, anélidos, reptiles, aves y pequeños mamíferos), quienes fragmentan mecánicamente los restos. Posteriormente, entran en acción los descomponedores (bacterias, protistas y hongos), capaces de transformar la materia a un nivel molecular (Figura 1). ¿Te imaginas qué pasaría si no existieran esos seres? Más allá de que el mundo se llenaría de restos orgánicos y olores fétidos, el ciclo de la vida se detendría por completo. Sin ellos, los elementos esenciales quedarían atrapados en la materia inerte, impidiendo el desarrollo de nuevos organismos y colapsando la base de todas las redes tróficas.

En la degradación de los cuerpos muertos intervienen procesos físicos, químicos y biológicos. Siendo estos últimos los más determinantes debido a su rapidez y eficiencia, que a través de la acción específica de las enzimas presentes en las secreciones de los descomponedores y en los propios tejidos en degradación, reducen estructuras orgánicas a formas minerales simples o ayudan a generar compuestos más complejos.

Para que la materia pueda ser aprovechada por otros organismos de manera inmediata, mediata y a largo plazo, **los descomponedores actúan sobre los restos orgánicos mediante dos procesos fundamentales: la mineralización, que libera nutrientes de forma rápida y asimilable, y la humificación, que transforma la materia en compuestos complejos y estables.** Ambos procesos son los pilares que sostienen la estructura, la fertilidad y la vida de los suelos. Y son esenciales para el desarrollo de los productores primarios (plantas y microorganismos), los cuales son la base de todas las redes tróficas.

Todas las formas de vida que conoces: animales, plantas, algas, hongos, protistas, arqueas o bacterias, dependen de la muerte y descomposición de otros organismos hasta sus elementos más simples. Por lo que el proceso de descomposición de la materia orgánica es tan importante como el proceso de formación de materia orgánica, la fotosíntesis o la producción de proteínas.

En este artículo te llevaremos por el fascinante mundo de los procesos de descomposición y conoceremos a las y los actores principales de este drama ecológico que sustenta la vida a través del reciclaje de la materia y la energía.



Figura 1. Representación de organismos degradadores y descomponedores que transforman la materia orgánica en nutrientes asimilables.



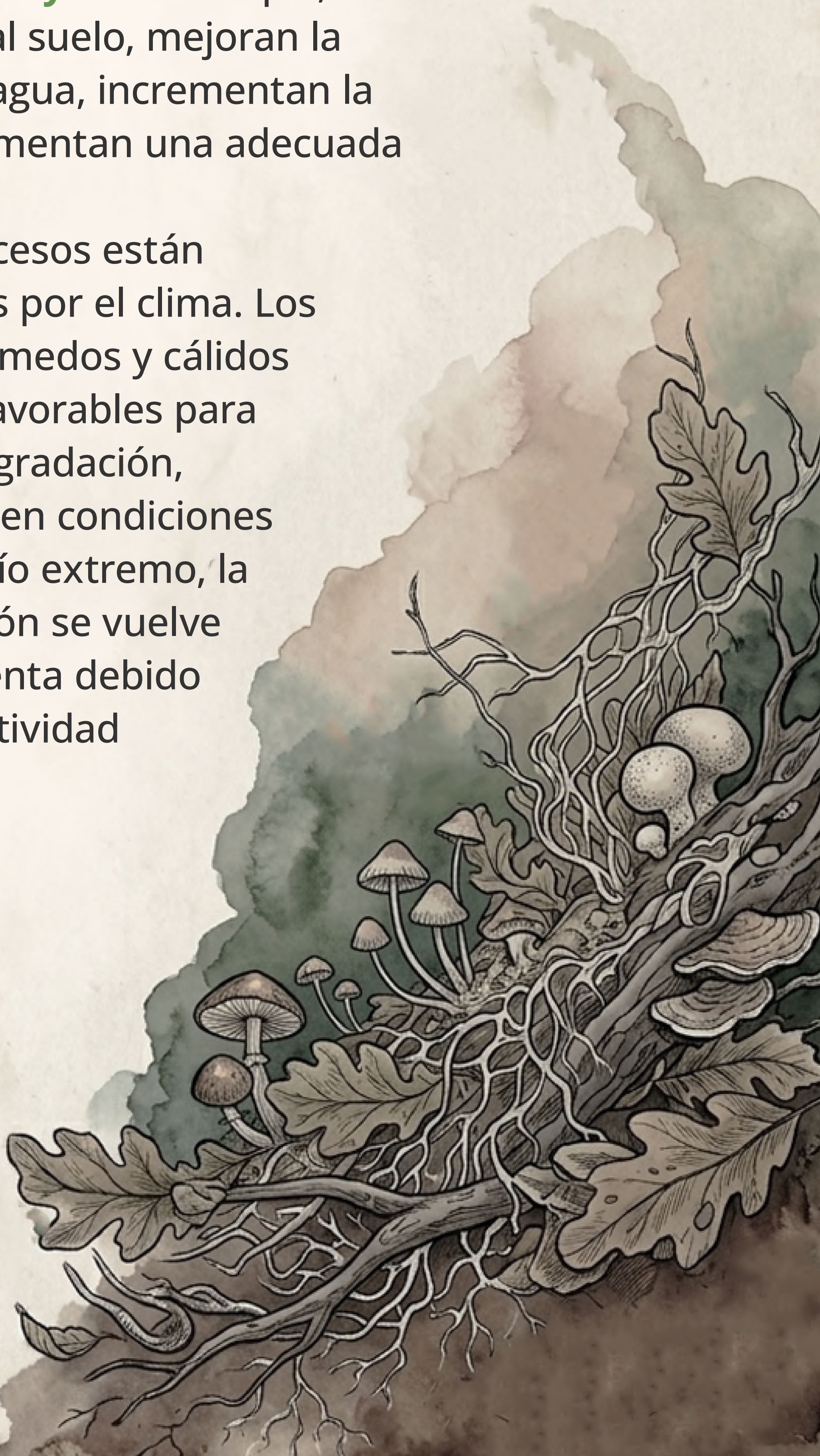
LOS DESCOMPONEDORES

Las bacterias y los hongos actúan constantemente sobre la materia orgánica, liberando sus moléculas estructurales a través de la mineralización o la humificación.

La mineralización es el proceso mediante el cual la materia con altos niveles de nitrógeno (como las proteínas) o rica en fósforo y calcio (como los huesos) es degradada hasta sus elementos más simples. Este proceso es realizado predominantemente por bacterias, por lo que **se** conoce como canal bacteriano. Por otro lado, **la humificación actúa sobre materia pobre en nitrógeno y de difícil degradación, como los restos vegetales.** En este proceso, liderado por los hongos (canal fúngico), **la materia se transforma en compuestos**

más complejos y estables que, al integrarse al suelo, mejoran la retención de agua, incrementan la fertilidad y fomentan una adecuada porosidad.

Ambos procesos están condicionados por el clima. Los ambientes húmedos y cálidos son los más favorables para acelerar la degradación, mientras que en condiciones de sequía o frío extremo, la descomposición se vuelve mucho más lenta debido a la menor actividad biológica.



LOS ELEMENTOS PARA LA VIDA

Uno de los elementos más básicos e importantes es el **nitrógeno (N)**. Para que te des una idea de su importancia, basta decir que este elemento es un componente esencial de los ácidos nucleicos (moléculas que contienen las instrucciones para desarrollar a los organismos), las proteínas (moléculas estructurales y funcionales para todos los organismos) y el adenosín trifosfato (ATP), la “moneda energética” que permite a los organismos realizar sus procesos físicos y químicos diarios.

El nitrógeno es muy abundante en nuestro planeta, alrededor del **78% de nuestra atmósfera es nitrógeno gaseoso, pero en ese estado no puede ser utilizado por los seres vivos**; es como si no existiera para nuestro metabolismo. Para poder ser usado por los seres vivos, **debe transformarse en amonio (NH_4) o nitrato (NO_3)**, formas que las plantas, hongos y bacterias (productores primarios) sí pueden asimilar.

El 95% de nitrógeno que necesita un ecosistema se recicla, esto es, antes fue parte del cuerpo de otro organismo. Se descompone y es utilizado por nuevos organismos. Solo el 5% proviene directamente de la atmósfera, es fijado por bacterias que lo convierten en amonio. Que posteriormente, al ser aprovechado por otros microorganismos, se oxida en nitritos (NO_2) y nitratos, la forma del nitrógeno que puede ser asimilada por las plantas.

Debido a la alta demanda de nitrógeno, una vez que un organismo muere, su cuerpo es degradado rápidamente, en días o semanas, dependiendo de la temperatura del medio que lo rodea. Sin embargo, en climas muy fríos, esta reintegración se ralentiza drásticamente, pues las enzimas descomponedoras pierden su eficacia en bajas temperaturas. En tales condiciones, los degradadores se vuelven más importantes, al ayudar a acelerar la reintegración del nitrógeno al consumir y asimilar la materia en descomposición.

El siguiente elemento en importancia para los seres vivos es el **fósforo (P)**, el cual también se utiliza para la formación de ácidos nucleicos (ADN y ARN) y el ATP. **Aunque se encuentra en las rocas, la mayor parte se obtiene reciclando restos orgánicos en forma de**

fosfato (PO_4^{3-}). Una forma inorgánica estable y soluble que puede ser absorbida directamente del suelo por las raíces de las plantas. No obstante, el fósforo tiene un “inconveniente”: en suelos ácidos tiende a quedar atrapado en las arcillas (como los alófanos), volviéndose inaccesible para las plantas. En este escenario, los hongos son los únicos capaces de “rescatarlo” mediante complejos trucos químicos (moléculas quelantes y ácidos orgánicos), demostrando la importancia de la simbiosis entre especies en los procesos de degradación y asimilación de la materia.

En ecosistemas con suelos delgados y ácidos, donde predominan los restos vegetales, la dinámica del reciclaje cambia. Aquí el canal fúngico toma el liderazgo, permitiendo que animales minúsculos y hongos especializados prosperen en un equilibrio distinto, donde la vida se sostiene gracias a una adaptación estacional precisa.

SUCESIONES EN LA DESCOMPOSICIÓN

Hablar del reciclaje de nutrientes es hablar de una puesta en escena donde cada actor prepara la mesa para el siguiente. En la naturaleza, las bacterias, hongos y animales presentan sucesiones (cambios en las comunidades ecológicas a través del tiempo) durante la descomposición de los organismos muertos; con tanto por procesar, es imposible que un solo actor trabaje en solitario.

La obra inicia con la muerte de un organismo, en el caso del cadáver de un animal, las **bacterias especializadas** son las primeras en aparecer. Mientras degradan los tejidos ricos en proteínas y aminoácidos (como la lisina y la ornitina), liberan compuestos como la cadaverina y



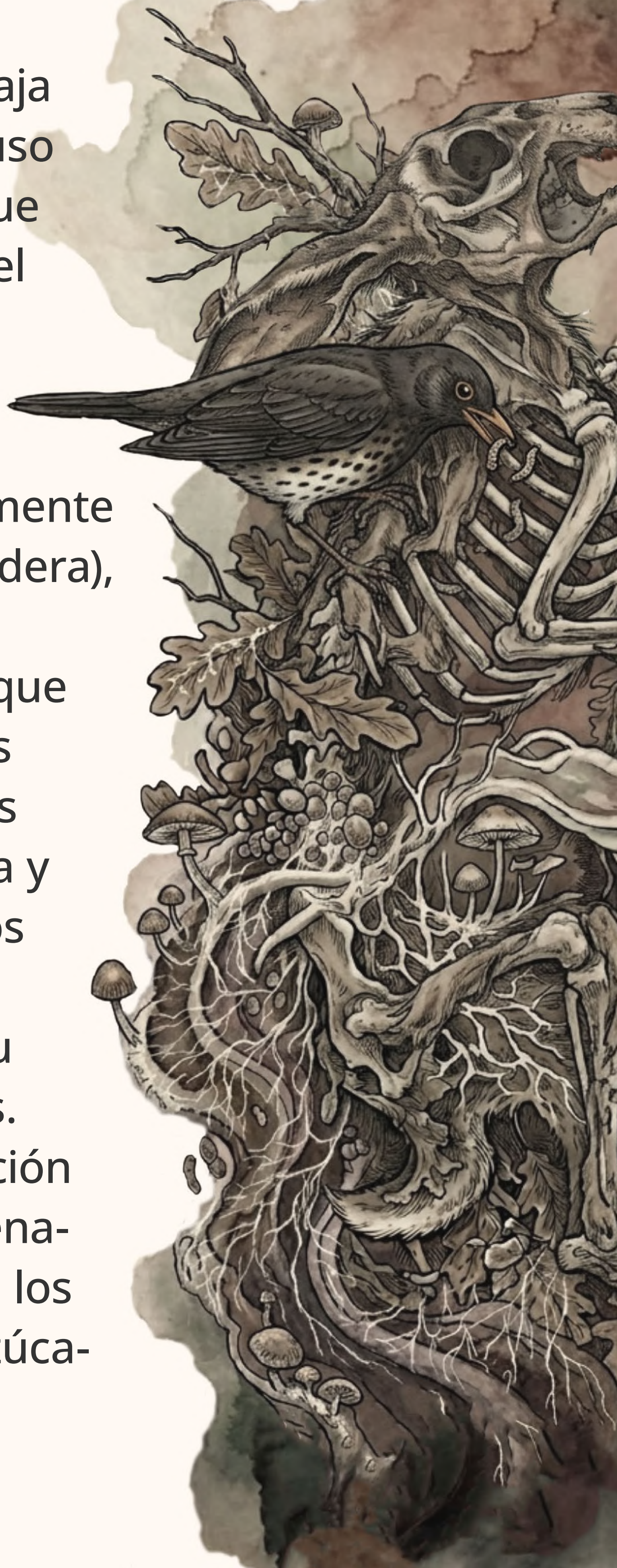
la putrescina, haciendo sonar la alarma olfativa que atraerá al resto de participantes. Lo que para el olfato humano resulta un aroma fétido y repulsivo, para otros organismos es una señal de banquete. Para **moscas y escarabajos necrófagos**, conocidos popularmente como panteoneros, es tan atractivo como el aroma del pan recién horneado, guiándolos desde grandes distancias para cumplir su papel en el relevo de la materia.

Estos insectos, junto con **ácaros y nemátodos**, generan poblaciones masivas en días. En el cadáver se alimentan, se reproducen y mueren, enriqueciendo el sitio con nitrógeno y otros nutrientes. Finalmente, los esqueletos de los vertebrados aportan buenas cantidades de calcio (Ca), un elemento vital que permite a las plantas regular el agua en sus células y optimizar la fotosíntesis.



Cuando los restos pertenecen a una planta, el escenario cambia, pues a diferencia de los animales, la materia vegetal posee una baja cantidad de nitrógeno e incluso algunas poseen moléculas que actúan como “inhibidores” del proceso de descomposición. Aquí, los protagonistas son los **hongos**. Gracias a su arsenal de enzimas (originalmente diseñadas para degradar madera), logran romper estas resinas, ácidos resínicos o terpenos, que esencialmente son moléculas defensivas. Esta es una de las razones, que sumada al clima y la humedad, por la cual en los bosques de pino del centro de México las hojas de pino u ocaxal se acumulan por años.

La sucesión en la degradación de la materia vegetal es ordenada. Los primeros actores son los hongos que consumen los azúca-



res simples, seguidos de otro tipo de hongos que actúan sobre materiales más estables y, finalmente, actúan aquellos hongos capaces de digerir la lignina (molécula que forma la leña o madera). Lo mismo sucede con las raíces al concluir su ciclo vital e incorporarse al suelo, con la diferencia de que en este micro-escenario subterráneo, destaca el papel crucial de los protistas (como amebas y ciliados). Estos microorganismos actúan como reguladores de las poblaciones bacterianas; además, al alimentarse de ellas, liberan nitrógeno en forma de amonio.

Es importante mencionar que los animales que habitan el suelo solo consumen materiales previamente infestados por los microorganismos, lo que los hace más nutritivos y fáciles de ingerir. Esta dinámica acelera la descomposición y crea complejas redes tróficas. Mientras la materia



animal se mineraliza rápido, la vegetal puede transformarse en humus, permaneciendo en el suelo por milenios. Esta liberación lenta de iones actúa como una batería química de larga duración que permite que un bosque alcance su madurez o clímax, sosteniendo la vida planetaria a través de ciclos biogeoquímicos constantes.

FACTORES DEL MEDIO: AGUA Y TEMPERATURA

El agua es muy importante durante la descomposición de la materia orgánica, debido a que actúa como el vehículo que transporta nutrientes hacia los organismos y dispersa sus desechos, los cuales son muy valiosos para otros seres. **Los microorganismos como arqueas, bacterias, protistas y hongos dependen de la humedad para que sus enzimas fluyan, descompongan moléculas complejas y las transformen en estructuras simples que luego reabsorben para sus funciones vitales.**

Los organismos sólo pueden utilizar el agua en

su forma líquida, **por lo que en la naturaleza, la eficiencia en los procesos de degradación tiene dos variables: agua líquida y calor.** En los ecosistemas donde la lluvia constante se encuentra con altas temperaturas, la descomposición alcanza su velocidad máxima. Por el contrario, en sitios con nieve o hielo el agua no es accesible a los organismos. Al estar congelada, las enzimas no pueden dispersarse y el reciclaje se detiene casi por completo.

En regiones donde las temporadas de lluvias y secas son muy acotadas, la degradación entra en periodos de espera. Durante la época seca, y generalmente fría con posibilidad de heladas y caída de nieve, la materia orgánica simplemente se acumula sobre el suelo, creando un inventario que será procesado hasta la llegada de las primeras lluvias. Es entonces cuando los productores primarios (plantas) y los degradadores estallan en actividad simultánea.

En ecosistemas con contrastes extremos, como los bosques templados, el verano es una explosión de biomasa, mientras que el invierno funciona como un almacén frío donde la productividad se detiene. Por el contrario, en los desiertos donde la lluvia es una rareza anual, la poca materia que cae al suelo se degrada a un ritmo extremadamente lento.

La vida que hoy conoces, existe debido a la acción degradadora y de reciclaje de todos los animales, hongos, protistas, bacterias y arqueas que hay en suelo, que, a su tiempo, permiten liberar las moléculas que conformaban las estructuras de los organismos que vivieron previamente para ponerlas a disposición de nuevos seres vivos y con esto se construyen las redes tróficas que sostienen y unen todos los ecosistemas del planeta Tierra. Así que, la próxima vez que salgas, **admira a todos los seres a tu alrededor, pues todos estamos conectados por los procesos de vida y muerte constantes.**



LITERATURA RECOMENDADA:

- ✦ Román, P., M. M. Martínez y A. Pantoja. (2013). Manual de compostaje del agricultor. Experiencias en América Latina. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Santiago de Chile, Chile. <https://www.fao.org/4/i3388s/i3388s.pdf>
- ✦ Gallardo Lancho, J. F. (Coord.). (2011). *Materia orgánica edáfica y captura de carbono en sistemas iberoamericanos*. RED PROCAIBA. Sociedad Iberoamericana de Física y Química Ambiental, Salamanca, España. https://www.sifyqa.org.es/libro_mos.pdf

PLANTAS PARA TODXS

Por: Miguel Hernández Alva

Ariocarpus

Scheidweiler 1838

Anhalonium Lemaire 1839, *Roseocactus* A. Berger 1925,
Neogomesia Castañeda 1941

Subfamilia Cactoideae, tribu Cacteae.

El nombre aceptado del género *Ariocarpus* viene del griego *aria* (*Arya*), que posiblemente hace referencia al parecido con los frutos en forma de bellota de un tipo de roble o mostajo (*Aria edulis* o *Sorbus aria*) o al color blanco de las hojas de esa especie de distribución euroasiática (propuesta más interesante). Se considera que, en este nombre científico, la partícula *ario* podría significar blanco o blanquecino, pero la palabra no es griega, sino del sánscrito de los pueblos indoiranios que le dan el significado de honorable o devoto, lo que dificulta su interpretación. La segunda palabra, *carpus* o *karpos*, tiene sus raíces en el griego y se interpreta como fruto. Lo anterior, nos hace pensar que el nombre hace referencia

Ariocarpus fissuratus



al color característico de los frutos de estas plantas o, según otras interpretaciones, haría referencia a la semejanza de la forma del fruto de estas plantas con una bellota o la fruta del mostajo, pero esta segunda interpretación podría no ser válida, pues los frutos de *Sorbus aria* no son bellotas, sino pomos, más como un tejocote y para nada parecen bellotas. Así que, nos quedamos con la interpretación: fruto blanco o blanquecino, que sí corresponde al color de los frutos de este género y que en algunas especies puede presentar tintes rosados.

La primer especie descrita, por el botánico y horticultor belga Michel Scheidweiler fue *Ariocarpus retusus*, aparentemente obtenidas por el saqueo de plantas y comercialización en Europa por parte Henri Galeotti.

Son plantas pequeñas, usualmente solitarias o formando pequeños grupos, geófitas. Raíces pivotantes, largas, carnosas, con un extenso sistema de mucílago. Tallos compactos, consistiendo en grupos de tubérculos o podarios ligeramente aplanados o triangulares, en algunas especies, parecen hojas. Costillas ausentes. Comúnmente sin espinas, aunque algunas especies o variedades pueden presentar algunas diminutas. Las aréolas varían en su ocurrencia en los podarios, como surcos lanosos en la parte superior, zonas redondeadas en las puntas de los podarios o ausentes. Con espinas ausentes en la mayoría de las especies, excepto en plántulas y plantas

jóvenes. Las espinas se llegan a apreciar en *A. agavoides* y en algunas otras especies. Las flores nacen en las aréolas lanosas de los tubérculos jóvenes, ubicadas en el centro del ápice de las plantas, abriendo durante el día, con forma de embudo con un tubo corto, con colores variando del blanco al amarillo o magenta; pericarpelos desnudos. Frutos en forma de maza o clava o casi esféricos, carnosos al principio, secos al madurar, indehiscentes (no abren al madurar), desnudos, generalmente con barbas o cerdas blancas en la base. Semillas negras, piriformes, tuberculadas.

Se distribuye desde el norte de México hasta el sur de Querétaro. Oeste de Texas en Estados Unidos. Principalmente en la región del Desierto Chihuahuense.

Se reconocen siete especies, y abundantes formas y variedades:

1. ***Ariocarpus agavoides*** (Castañeda)
E. F. Anderson 1962
2. ***Ariocarpus bravoanus*** H. M. Hernández y
E. F. Anderson 1992
3. ***Ariocarpus fissuratus*** (Engelmann) K.
Schumann 1894
4. ***Ariocarpus kotschoubeyanus*** (Lemaire ex K. Schumann) K.
Schumann 1898
5. ***Ariocarpus retusus*** Scheidweiler 1838
6. ***Ariocarpus scaphirostris*** Boedeker 1930
7. ***Ariocarpus trigonus*** (F. A. C. Weber) K. Schumann 1898





3. *Ariocarpus fissuratus*

(Engelmann) K. Schumann 1894

Chaute, chautle, falso peyote,
peyote cimarrón, sunami, wanamé.

Mammillaria fissurata Engelmann 1856, *Anhalonium fissuratum* (Engelmann) Engelmann 1859, *Roseocactus fissuratus* (Engelmann) A. Berger 1925, *Anhalonium engelmannii* Lemaire 1868, *Ariocarpus lloydii* Rose 1911, *Roseocactus lloydii* (Rose) A. Berger 1925, *A. fissuratus* var. *lloydii* (Rose) W. T. Marshall 1941, *Roseocactus intermedius* Backeberg & Kilian 1960.

Descripción:

Plantas medianas, enterradas o sobresaliendo ligeramente sobre el nivel del suelo, grises a verdes, llegando a ser amarillas en los tubérculos exteriores más viejos, 5-15 cm de diámetro. Tallos medianos y robustos con tubérculos lateralmente divergentes, formando una corona, aplanados o ligeramente convexos por arriba, usualmente algo redondeados apicalmente, a menudo con numerosas fisuras en la superficie, 1-2 cm de largo, 1.5-2.5 cm de ancho. Aréolas centrales lanosas extendiéndose por todo lo largo del tubérculo. Flores magenta, 2.5-4.5 cm de diámetro. Frutos como clavos o chilitos alargados, blancos a rosados y carnosos cuando frescos, llegando a ser cafés y secos al madurar, 1-2 cm de largo. Estos pueden permanecer deshidratados entre los tubérculos por mucho tiempo.





Distribución:

Tiene una amplia distribución, ocurriendo desde la región de Big Bend a la región del río Pecos en Texas, Estados Unidos, hasta el sur de Coahuila, Chihuahua y Durango en México.

Estatus:

Endémica y no incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, a pesar de que muchas de sus poblaciones están siendo impactadas por diversos factores como la minería y el crecimiento urbano.

Sus poblaciones son pequeñas y muy poco estudiadas. Se reconocen las subespecies *lloydii*, *intermedius* y *fissuratus*. A menudo hay confusiones entre esta especie y *bravoanus*.



© Miguel Hernández Alva 2016

REFERENCIAS

- ✦ Anderson, E. F. (2001). *The Cactus Family*. Timber Press, Inc.
- ✦ SEMARNAT. (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. México. 78 pp.







A petri dish containing a white agar medium with numerous bacterial colonies of various sizes and colors, including yellow, orange, and brown. The colonies are scattered across the surface of the agar.

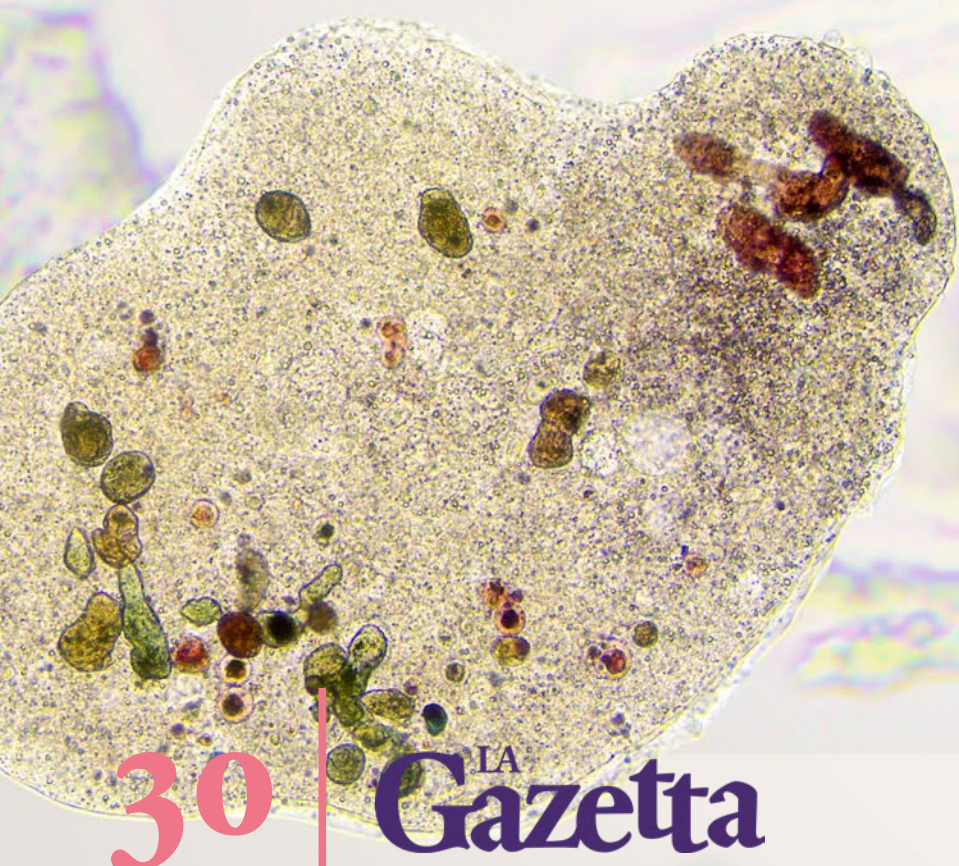
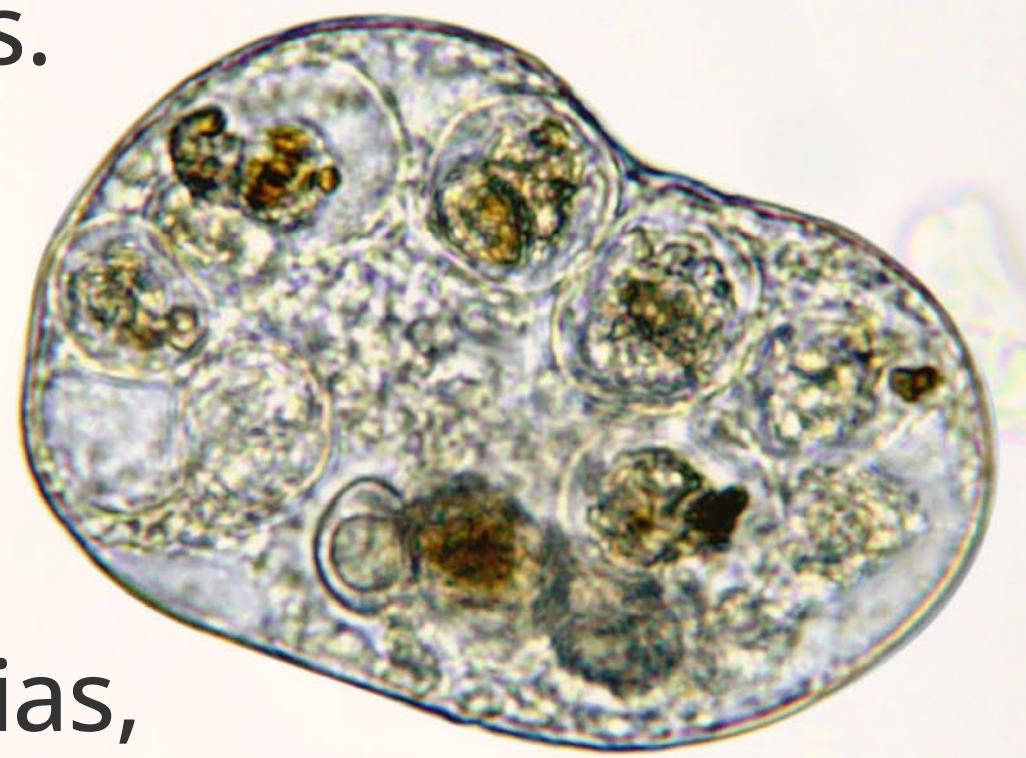
LA VIDA INVISIBLE

Por: Verónica Nancy Granados Flores

Ya lo decía Antoine De Saint-Exupéry en su libro “El Principito”: **Lo esencial es invisible a los ojos.** Aplica en sentido figurado y también encaja perfecto en la microbiología. Vivimos rodeados —y llenos— de seres diminutos que, aunque pasen desapercibidos, no significa que no sean importantes.

Los microorganismos, como las bacterias, algunos hongos e incluso virus, desempeñan un papel fundamental en varios aspectos de nuestra vida cotidiana. Como el bienestar de nuestro cuerpo, la producción de alimentos y el equilibrio del medio ambiente. Estos seres diminutos son protagonistas silenciosos de procesos esenciales.

La microbiología es la rama de la biología que estudia a los microorganismos, organismos tan pequeños que no pueden observarse a simple vista, como bacterias, virus, hongos microscópicos y protistas. Su estudio nos permite comprender mejor la vida y tomar decisiones más informadas sobre nuestra salud y nuestro entorno. Aunque su tamaño es diminuto, su impacto es enorme. No solo hay millones de ellos en un gramo de suelo; nuestro cuerpo alberga casi tantos microorganismos como células propias, lo que nos convierte en verdaderos “ecosistemas andantes”.



PROTISTAS: Organismos microscópicos compuestos por una sola célula eucariota (con núcleo definido) o colonias de células similares.

EN LA SALUD Y EN LA ENFERMEDAD


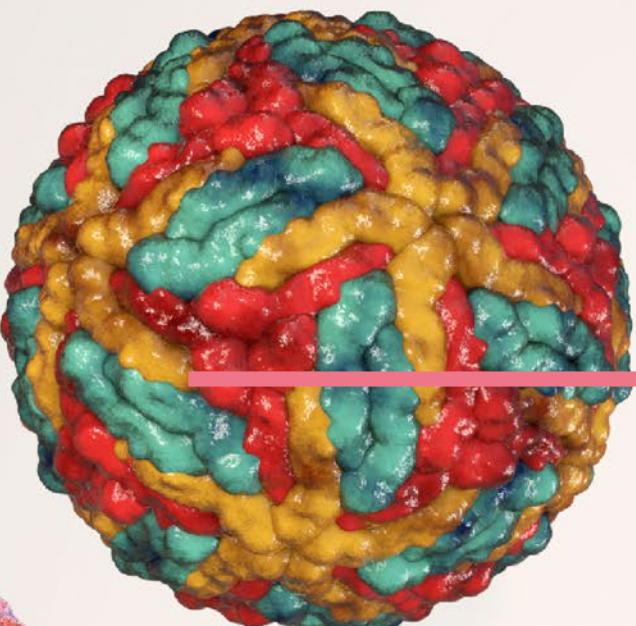
En nuestro cuerpo, habitan bacterias y hongos que forman parte de la llamada **microbiota** (muchas veces mal llamada flora intestinal). Estos microorganismos colonizan principalmente el intestino, la piel y la boca. Aunque no los notamos, cumplen funciones vitales: desde ayudarnos a digerir lo que comemos hasta fortalecer el sistema inmunológico, actuando como un escudo que impide que otros microbios dañinos se establezcan en nuestro organismo. Una microbiota en equilibrio es sinónimo de salud. Sin embargo, el estrés, la mala alimentación o el abuso de antibióticos pueden romper esta armonía,

provocando desde problemas digestivos hasta cambios en el estado de ánimo. De ahí la importancia de nutrir a nuestros inquilinos microscópicos con hábitos saludables.

Sin embargo, este escudo biológico no es infalible. Existen bacterias, hongos o virus que sí representan una amenaza. Estos invasores, conocidos como patógenos, tienen distintas estrategias de ataque: algunos producen toxinas, mientras que otros dañan directamente los tejidos de nuestro cuerpo, causando diversas enfermedades. Para contrarrestarlas, la medicina moderna ha desarrollado vacunas y medicamentos como los **antibióticos**, diseñados específicamente contra bacterias patógenas. Sin embargo, **el uso inadecuado de estos fármacos ha impulsado la evolución de bacterias resistentes, convirtiéndolas en un grave problema de salud pública a nivel mundial. De ahí la importancia de utilizarlos de manera responsable y siempre bajo prescripción médica.**

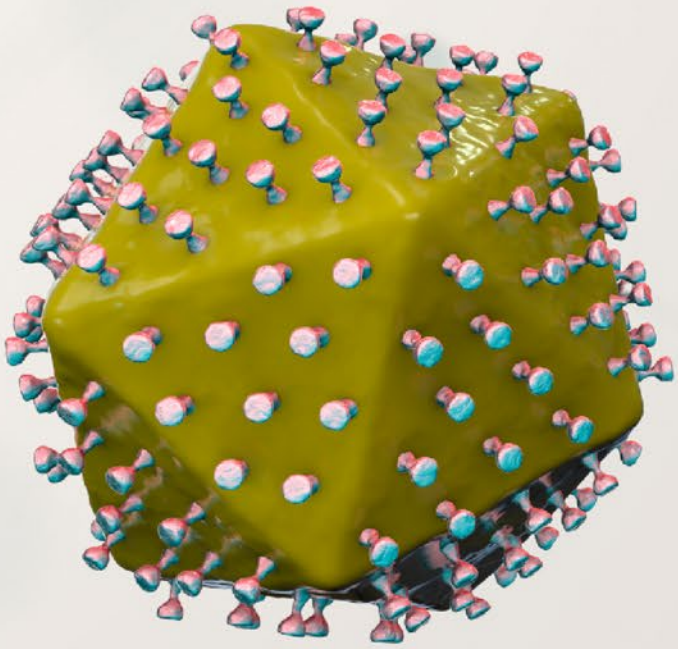
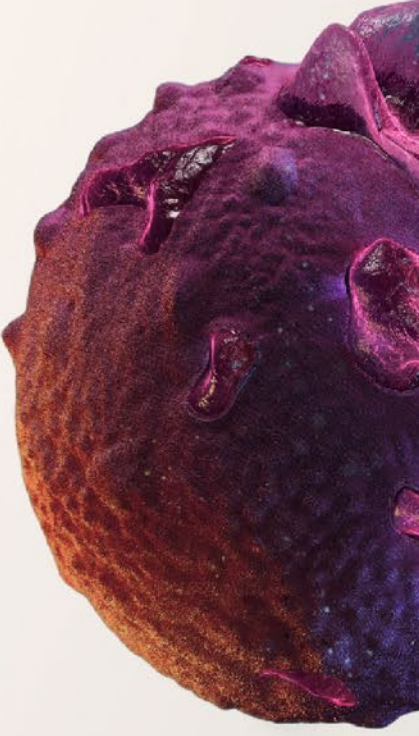
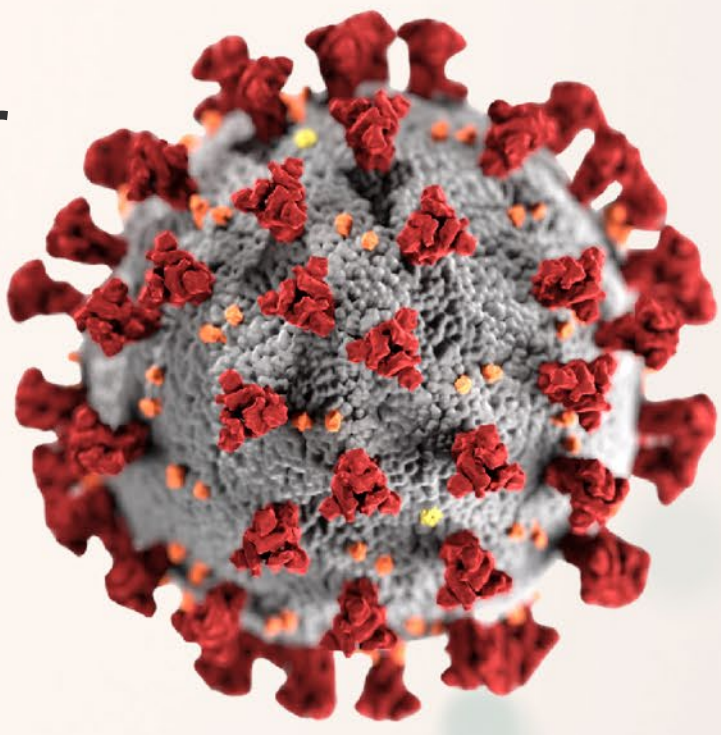
PATÓGENO: Cualquier agente biológico, como bacterias, virus, hongos o protistas, con la capacidad de infectar a un organismo, dando origen a una enfermedad en él.








Los virus, por su parte, son aún más pequeños que las bacterias y operan bajo una lógica distinta. Al carecer de una estructura celular propia, no se consideran entidades biológicas plenamente autónomas; para replicarse, necesitan ingresar a una célula y utilizar su maquinaria interna. Este proceso a menudo daña a las células hospedadoras, activando nuestro sistema inmunológico y provocando síntomas como fiebre, dolor o cansancio. **Aunque muchos virus son conocidos por causar enfermedades como la influenza, el sarampión o el VIH, existen numerosos virus con los que convivimos todo el tiempo y que no son patógenos para el ser humano.**

La reciente pandemia causada por el COVID-19 subrayó la importancia de la microbiología para desarrollar vacunas en tiempo récord. Más allá de las enfermedades que algunos nos provocan, los virus son herramientas biotecnológicas asombrosas.





Por ejemplo, los bacteriófagos (virus que infectan exclusivamente a bacterias) ofrecen una alternativa prometedora al uso de los antibióticos. Y su capacidad para ‘inyectar’ material genético en las células los ha convertido en aliados clave para la comprensión de las enfermedades y del funcionamiento celular, permitiendo el desarrollo de vacunas y terapias génicas.



TERAPIA GÉNICA: Técnica médica que utiliza genes para tratar, prevenir o curar enfermedades. Consiste en introducir, reemplazar o reparar material genético dañado en las células del paciente. Se utiliza actualmente para combatir desde enfermedades hereditarias (como hemofilia y anemia de células falciformes) hasta ciertos tipos de cáncer.

EN EL PAN, EN EL VINO... Y HASTA EN EL QUESO

Desde tiempos remotos, hemos aprovechado la actividad de hongos y bacterias para transformar nuestros alimentos. A través de la fermentación, estos microorganismos convierten los azúcares en ácidos o alcoholes, dando vida al pan, el vino, el queso, el yogurt e incluso al pulque.

Algunos de estos productos conservan bacterias vivas llamadas probióticos; al consumirlos habitualmente, estas se integran a nuestra microbiota, fortaleciendo nuestra salud intestinal y permitiendo una digestión más eficiente, lo que evita desórdenes gastrointestinales y refuerza nuestras defensas.

EN TODOS Y EN TODO

Más allá de nuestra salud y alimentación, **los microorganismos son los arquitectos invisibles de los ecosistemas.** En la tierra, **bacterias y hongos actúan como descomponedores, transformando restos de animales y plantas en nutrientes disponibles para otros seres vivos.** Sin las bacterias fijadoras, por ejemplo, las plantas no podrían aprovechar elementos vitales como el nitrógeno o el azufre; estos microorganismos los capturan del aire y los transforman en compuestos asimilables (como amoníaco o sulfitos), funcionando como verdaderas 'fábricas de fertilizante' natural.

Incluso en los océanos juegan un papel crucial, aquí **los virus regulan las comunidades microbianas marinas y ayudan a reciclar nutrientes al liberar materia orgánica** que otros organismos aprovechan. Y no podemos olvidar a **los protistas:** aunque algunos son patógenos, la mayoría **son los grandes depredadores del mundo microscópico, manteniendo bajo control las poblaciones de bacterias** en el suelo y el agua.

Entonces, a pesar de que no los vemos a simple vista, estos diminutos seres están en todos lados. Su rol vital en nuestra vida diaria nos recuerda que **lo invisible, efectivamente, sostiene al mundo entero.**

LITERATURA RECOMENDADA

- ✦ Icaza-Chávez, M. E. (2013). Microbiota intestinal en la salud y la enfermedad. *Revista de Gastroenterología de México*. <https://www.revistagastroenterologiamexico.org/es-microbiota-intestinal-salud-enfermedad-articulo-S0375090613001468>
- ✦ Moreno Herrera, R. (2022). ¿Por qué es importante la diversidad? ... en la microbiota. TecSalud. México. <https://blog.tec-salud.mx/por-que-es-importante-la-diversidad-en-la-microbiota>

CRIATURAS FANTÁSTICAS DE ORIENTE y CÓMO CONSERVARLAS



PATO MEXICANO

Anas diazi

Por: Laura Jocelyn Ramírez Martínez

Información de identificación:

Es un pato zambullidor de tamaño mediano a grande, de cuerpo robusto y perfil compacto. Ambos sexos presentan un plumaje críptico, muy similar al de la hembra del pato de collar, con un patrón general moteado y veteado en tonos marrón, beige, gris y negro. Sin embargo, el pato mexicano se distingue por una coloración corporal más oscura y uniforme, con menor contraste entre las distintas regiones del plumaje.

Presenta una línea ocular oscura prominente, vientre y coberteras infracaudales relativamente oscuras y una cola gris parduzca con escaso o nulo blanco en las tres rectrices externas, rasgo útil para diferenciarlo del pato de collar. El espéculo alar es iridiscente, de tonalidad azul verdosa a azul violáceo, bordeado por una línea blanca estrecha, principalmente en el borde posterior.

- ✿ ING: Mexican Duck
- ✿ NCL: Pato mexicano
- ✿ Autoridad: Ridgway, 1886
- ✿ Estado de conservación para México (NOM-059-2015): Amenazada (A)
- ✿ Estado internacional (UICN): Casi amenazada (NT)
- ✿ Longitud: 57 cm
- ✿ Envergadura: 76 cm
- ✿ Peso: 900-1,100 g

El pico del macho es de color verde oliva claro con la punta negra; el de la hembra es más variable, generalmente naranja oscuro con tonos oliváceos y moteado marrón discreto, pero con un aspecto más uniforme que el de la hembra del pato de collar. Los juveniles presentan un plumaje similar al de los adultos, aunque ligeramente más oscuro y con plumas de la cola entalladas. En campo, suele observarse nadando en aguas someras, alimentándose mediante cabeceo, volteo o filtración superficial.



© Anuar López

Distribución:

El pato mexicano es una especie casi exclusivamente mexicana, con aproximadamente 98 % de su población total concentrada dentro del territorio nacional. Su núcleo poblacional se localiza en las tierras altas del centro de México, particularmente a lo largo de la Faja Volcánica Transmexicana y el Altiplano Central, donde se estima que reside cerca del 85 % de la población mundial.

Su distribución se extiende hacia el norte a través de la Meseta Mexicana, alcanzando el sur de Arizona, el sur de Nuevo México y el suroeste de Texas, aunque en estas regiones septentrionales sus poblaciones son mucho menos abundantes y se encuentran más fragmentadas. En esta porción norte de su rango, la especie se asocia principalmente con ríos permanentes, grandes lagos, presas y sistemas agrícolas de riego, y es frecuente la hibridación con el pato de collar (*Anas platyrhynchos*), lo que ha contribuido históricamente a la confusión sobre su identidad taxonómica.



© Laura Jocelyn Ramírez-Martínez

Situación poblacional:

Anas diazi es una de las aves acuáticas más desconocidas e incomprensidas de Norteamérica, a pesar de su enorme importancia biogeográfica y cultural para México. Su población es pequeña si se compara con la de otros patos del continente. Se estima que existen alrededor de 55,500 individuos antes de la temporada reproductiva y cerca de 78,000 después de la cría, cifras extremadamente bajas para una especie de distribución continental.

La tendencia poblacional es decreciente, es decir, el número de patos mexicanos continúa disminuyendo con el paso del tiempo. Además, su distribución es al-

tamente fragmentada, lo que significa que las poblaciones se encuentran aisladas entre sí y dependen de pocos humedales que aún conservan condiciones adecuadas. Esta combinación de baja abundancia y concentración geográfica hace que la especie sea particularmente vulnerable, ya que la pérdida de unos cuantos sitios clave puede tener consecuencias graves para toda la población.

Ecología:

El pato mexicano está estrechamente ligado a los humedales interiores de agua dulce, como lagos poco profundos, ciénegas (zonas húmedas con agua permanente o estacional), presas, ríos de corriente lenta, canales de riego y áreas que se inundan temporalmente durante la temporada de lluvias. Esta especie ha evolucionado en sincronía con el ciclo anual de lluvias y sequías característico del Altiplano Central de México.

Durante la estación seca, que se intensifica entre noviembre y mayo, los patos tienden a reunirse en bandadas (grupos de individuos) cada vez más gran-

des en los cuerpos de agua que permanecen con suficiente humedad. En estos sitios se concentran principalmente aves emparejadas. Con el inicio de las lluvias, generalmente en junio, el paisaje se transforma rápidamente: aparecen charcas, zonas inundadas y humedales temporales. En ese momento, las bandadas se dispersan y las parejas se distribuyen por el territorio recién reverdecido para anidar, es decir, poner sus huevos y criar a sus polluelos.

Este patrón ecológico hace que el pato mexicano dependa no solo de humedales permanentes, sino también de una red dinámica de humedales temporales, los cuales suelen ser los primeros en desaparecer cuando ocurren cambios en el uso del suelo, rellenos con cascajo o alteraciones en el manejo del agua.





Dieta y alimentación:

Es una especie omnívora y oportunista, lo que significa que se alimenta tanto de organismos animales como de plantas, y que ajusta su dieta según la época del año y la disponibilidad de recursos. Durante la temporada reproductiva, cuando las necesidades de energía y proteínas son mayores, su alimentación se basa principalmente en invertebrados (animales pequeños sin huesos), como larvas de insectos acuáticos, caracoles, crustáceos de agua dulce y lombrices terrestres. Fuera de la época reproductiva, su dieta

cambia y se vuelve mayormente vegetal. En este periodo consume semillas de plantas de humedales, vegetación acuática, bellotas de encinos y granos agrícolas como maíz, trigo, arroz y cebada. Esta flexibilidad le permite sobrevivir en paisajes transformados por la actividad humana, aunque también lo expone a riesgos como la contaminación por agroquímicos y la dependencia de alimentos de menor calidad nutricional.

Para alimentarse, el pato mexicano utiliza principalmente la filtración en aguas poco profundas. Introduce el pico en el agua y, gracias a unas estructuras llamadas lamelas (pequeños “peines” dentro del pico), retiene partículas de alimento mientras el agua sale por los lados. También realiza movimientos como cabecear y voltearse para alcanzar el alimento en el fondo.



Situación en Texcoco:

En el municipio de Texcoco y la región de la Cuenca de México, el Área de Protección de Recursos Naturales Lago de Texcoco y los humedales circundantes, representa un refugio estratégico para el pato mexicano. A pesar de las múltiples presiones que enfrenta este sistema lacustre, sus humedales continúan funcionando como sitios de alimentación, descanso y anidación, especialmente durante la temporada reproductiva.

La presencia del pato mexicano en el Lago de Texcoco subraya la importancia ecológica de estos humedales como uno de los últimos sistemas funcionales del Altiplano Central capaces de sostener poblaciones de aves acuáticas en riesgo. Su persistencia en este paisaje altamente transformado convierte a la especie en un indicador clave de la salud ambiental del sistema lacustre y en un símbolo de la urgencia de proteger, restaurar y gestionar adecuadamente los humedales de la cuenca.

Su conservación en Texcoco no solo es fundamental para la supervivencia de una especie endémica y amenazada, sino también para la defensa del patrimonio natural, hidrológico y biocultural de la región.

Amenazas y conservación:

El pato mexicano enfrenta un conjunto complejo de amenazas que actúan de manera acumulativa y que, en muchos casos, están directamente relacionadas con las actividades humanas. Entre las más importantes se encuentran la caza ilegal, la reducción, fragmentación y desecación de humedales, los cambios de uso de suelo, la acumulación de cascajo en los humedales en los que vive, la contaminación del agua y la presencia de basura, así como los impactos derivados de megaproyectos de infraestructura.



© Anuar López

La pérdida de humedales temporales resulta especialmente crítica, ya que estos sitios son fundamentales para la reproducción de la especie. Al desaparecer estos espacios, las parejas tienen menos opciones para anidar y sacar adelante a sus crías. A esto se suma la hibridación (cruza) con el pato de collar o Mallard en el extremo norte de su distribución, un proceso que puede diluir la identidad genética del pato mexicano si no se comprende y maneja adecuadamente.

La conservación de esta especie requiere acciones integrales que incluyan la protección efectiva de humedales, la restauración de los flujos naturales de agua, un manejo responsable de los recursos hídricos y la regulación de actividades humanas en sitios clave de anidación. También es fundamental fortalecer la investigación científica, el monitoreo comunitario y la educación ambiental, especialmente en las comunidades que conviven con estos ecosistemas.

En 2024, la American Ornithological Society (AOS) reconoció formalmente al pato mexicano (*Anas diazi*) como una especie distinta del pato de collar (*Anas platyrhynchos*), tras evaluar evidencia genética, morfológica, ecológica y de comportamiento. Aunque

ambas especies pueden cruzarse en algunas zonas, los estudios demostraron que el pato mexicano posee una historia evolutiva propia y adaptaciones específicas a los humedales del Altiplano Mexicano. Este reconocimiento tiene gran relevancia para su conservación, ya que permite evaluar con mayor precisión su estado poblacional y diseñar estrategias enfocadas en proteger una especie única de México.



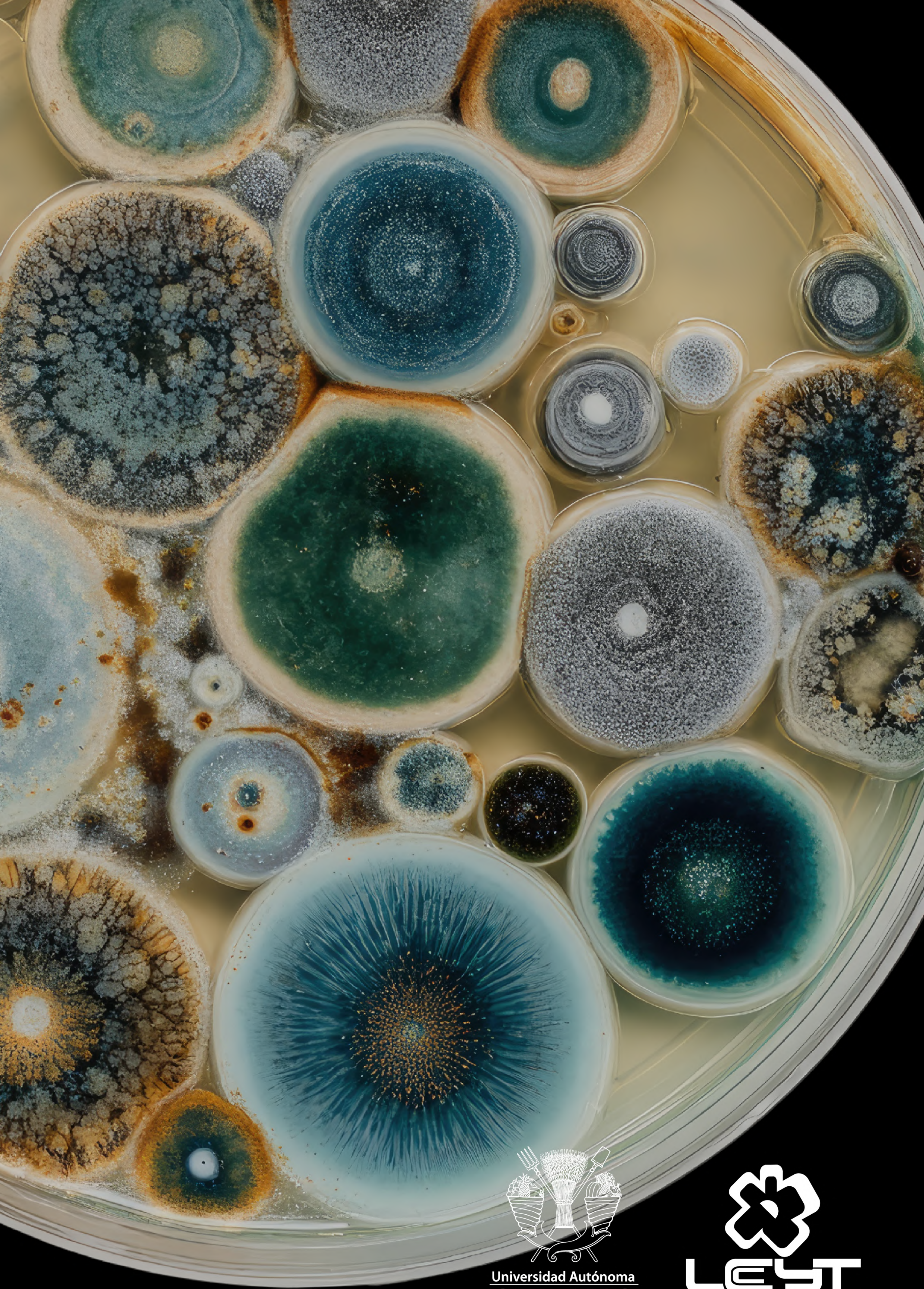
REFERENCIAS:

- ✦ American Ornithological Society. (2024). Check-list of North American Birds: Annual Supplement. American Ornithological Society. <https://americanornithology.org>
- ✦ BirdLife International. (2024). *Anas diazi*. The IUCN Red List of Threatened Species. BirdLife International. <https://www.iucnredlist.org>
- ✦ Colón-Quezada, D. (2009). Composición de la dieta de otoño del pato mexicano (*Anas diazi*) en el vaso sur de las Ciénegas del Lerma, Estado de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, **80**(1), 193–202. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532009000100021
- ✦ Drilling, N., Williams III, S. O., Titman, R. D., & McKinney, F. (2020). Mexican Duck (*Anas diazi*), version 1.0. En P. G. Rodewald & B. K. Keeney (Eds.), *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology.

- ✦ Howell, S. N. G., & Webb, S. (1995). *A guide to the birds of Mexico and northern Central America*. Oxford University Press.
- ✦ Sibley, D. A. (2014). *The Sibley guide to birds* (2nd ed.). Alfred A. Knopf.
- ✦ Sullivan, B. L., Wood, C. L., Iliff, M. J., Bonney, R. E., Fink, D., & Kelling, S. (2009). eBird: A citizen-based bird observation network in the biological sciences. *Biological Conservation*, **142**(10), 2282–2292.



© Laura Jocelyn Ramírez-Martínez



Universidad Autónoma
CHAPINGO

