

03

**AGRICULTURA
TROPICAL Y
PRÁCTICAS
ASOCIADAS**



El término **trópico** remite a regiones del planeta más cálidas debido a su ubicación entre el trópico de Cáncer, en el hemisferio norte, y el trópico de Capricornio, en el hemisferio sur, ambos equidistantes de la línea ecuatorial o paralelo 0°

(figura 4). En estas zonas, las estaciones no están tan marcadas como en otras latitudes, y las lluvias constantes favorecen una alta diversidad biológica (National Geographic, 2018; Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2024).

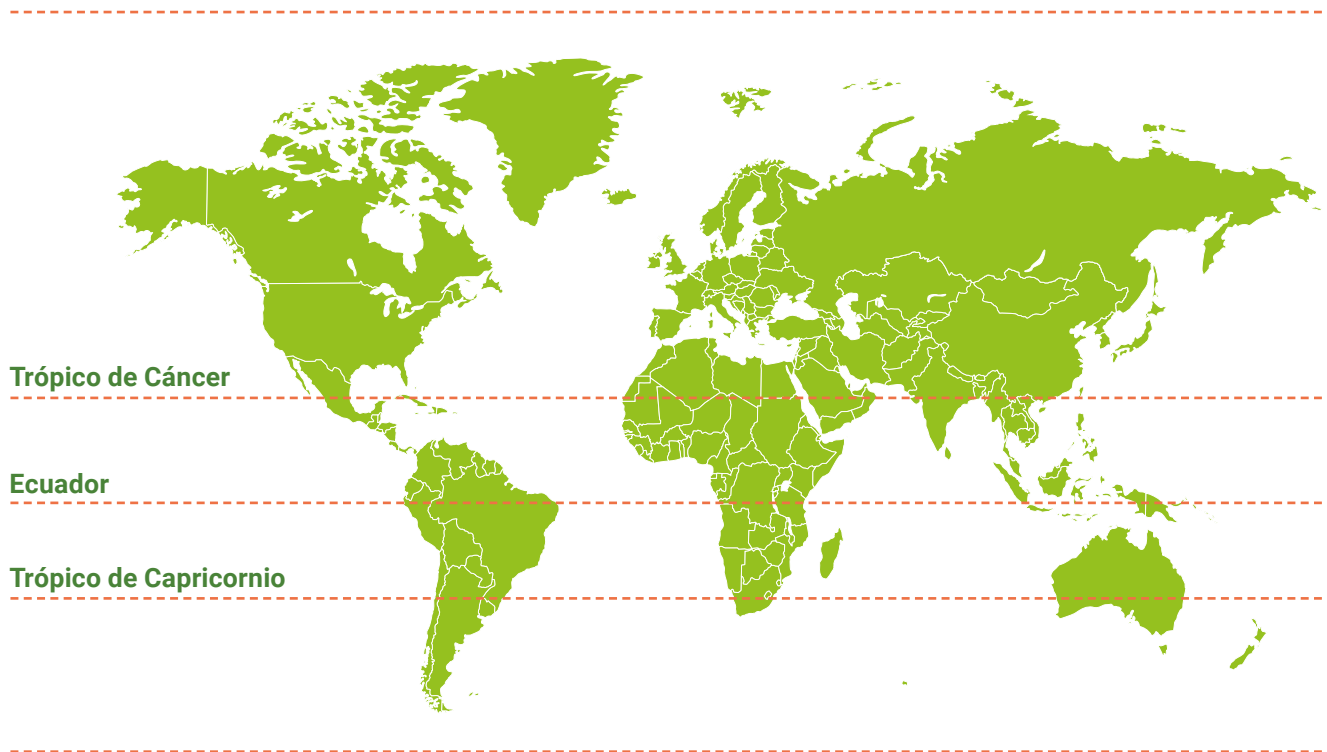


Figura 4.

Delimitación de la zona tropical del planeta tierra, entre la línea del trópico de Cáncer y la línea del trópico de Capricornio

Fuente: elaboración propia.

La biodiversidad en la zona intertropical presenta desafíos significativos, tanto en el aprovechamiento adecuado de las especies como en el mantenimiento del equilibrio entre las poblaciones que comparten el mismo espacio y recursos. Después de décadas de prácticas agrícolas intensivas, surge la necesidad de

implementar procesos de producción sostenible de alimentos. En este contexto, la Asociación Hortifrutícola de Colombia (Asohofrucol) promueve el enfoque de Somos Agricultura Tropical (SAT), basado en tres pilares fundamentales: la gestión del suelo, la gestión de la flora y fauna, y la gestión de la nutrición natu-

ral de las plantas. Este enfoque incentiva el uso, la conservación y la multiplicación de recursos biológicos propios de los agricultores, reduciendo el ingreso de recursos externos y favoreciendo la autogestión de la producción (figura 5). La estrategia incluye el fortalecimiento de capacidades mediante la construcción e intercambio de conocimientos entre miembros de las comunidades, apoyándose en organizaciones de agricultores. Esto no solo fomenta prácticas sostenibles, sino que también fortalece el tejido social.

lecimiento de capacidades mediante la construcción e intercambio de conocimientos entre miembros de las comunidades, apoyándose en organizaciones de agricultores. Esto no solo fomenta prácticas sostenibles, sino que también fortalece el tejido social.




Figura 5.

Beneficios de las prácticas de AT



Fuente: elaboración propia con base en Asohofrucol (2023) y Sena & Asohofrucol (2019).

Fundamentos de la Agricultura Tropical promovidos por Asohofrucol



Gestión para la protección del suelo

Promueve el establecimiento de policultivos estratificados y la cobertura herbácea superficial para proteger el suelo y las poblaciones de organismos frente a los rayos ultravioleta del sol. También ayuda a controlar el aumento de la temperatura del suelo y a ejercer un control efectivo de la erosión.

(Jaramillo, 2019)

COBERTURA HERBÁCEA - COJINETES

La cobertura herbácea consiste en una capa de vegetación natural o establecida que cubre la superficie del suelo. Esta puede incluir especies con diferentes características, y diversidad de funciones en el sistema. Las plantas pueden surgir de manera espontánea o ser introducidas, y su identificación permite optimizar el aprovechamiento de sus beneficios.


Cuando la cobertura herbácea se corta a una altura de 15 cm sobre el suelo con herramientas como machete o guadaña, su biomasa puede utilizarse para formar cojinetes.

El cojinete es una estructura en forma circular "dona" construida a partir de biomasa o tamo de las plantas herbáceas que han sido cortadas en las calles entre el cultivo y que, es apilada alrededor del árbol o la planta, dejando visible la base del tallo.

PROPIEDADES Y BENEFICIOS

1	Incrementa la porosidad del suelo, favoreciendo su aireación, infiltración y estabilidad.	8	Contribuye significativamente a la prevención de la erosión del suelo.
2	Reduce el impacto de los rayos UV sobre la superficie del suelo.	9	Proporciona una fuente constante de materia orgánica.
3	Regula la temperatura en el suelo.	10	Facilita el almacenamiento de nutrientes a corto, mediano y largo plazo.
4	Reduce la evaporación de agua del suelo.	11	Controlan el crecimiento de arvenses alrededor del árbol o la planta.
5	Aumenta los niveles de humedad en el suelo.	12	Reduce la pérdida de fertilizantes causada por lavado y volatilización.
6	Crea un entorno propicio para la proliferación de microorganismos beneficiosos.	13	Disminuye la necesidad de aplicar herbicidas.
7	Promueve la formación de raíces secundarias y absorbentes.	14	Favorece el desarrollo de organismos benéficos.

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Departamento Nacional de Planeación (DNP) (2022), Asohofrucol (2021) y Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA) *et al.* (s. f.).



Gestión para la protección de la flora y fauna

Las especies vegetales, animales y microorganismos que coexisten e interactúan dentro de un agroecosistema tienen como objetivo crear sistemas resilientes y sostenibles que se adapten al cambio climático.
(Jaramillo, 2019).

ESTABLECIMIENTO DE NICHOS ECOLÓGICOS

Su principal objetivo es conservar, proteger y restaurar el entorno natural (hábitat) de animales y plantas silvestres mediante el establecimiento de plantas espontáneas y el uso de coberturas vegetales.

PROPIEDADES Y BENEFICIOS

1	Favorece la supervivencia de las especies al proporcionar áreas de refugio y una fuente de alimentos. En ausencia de hábitats adecuados, las especies suelen recurrir a los cultivos como su fuente de alimentación.
2	Facilita que los organismos cumplan sus funciones ecosistémicas, como la polinización y la descomposición, entre otras.

Fuente: Geoinnova (2017).


INOCULACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE MICRORGANISMOS EFICIENTES

Este proceso consiste en la colecta, multiplicación y selección artesanal de microorganismos en áreas cercanas a bosques no disturbados. Su finalidad es crear condiciones óptimas para su desarrollo y posterior aplicación en los cultivos.

PROPIEDADES Y BENEFICIOS

1	Fomenta el crecimiento y desarrollo de las plantas cultivadas.
2	Promueve la asimilación, fijación y solubilización de nutrientes, haciéndolos disponibles para las plantas.
3	Contribuye a equilibrar las poblaciones de plagas.

Fuente: Higa y Parr (1994) y Jaramillo (2019).



Gestión para la nutrición natural de las plantas

Este enfoque abarca los procesos metabólicos mediante los cuales las plantas absorben sustancias del entorno y las transforman en materia propia y energía.
(Jaramillo, 2019).

CICLAJE NATURAL DE ELEMENTOS PARA LA NUTRICIÓN DE LAS PLANTAS

En este proceso interactúan factores abióticos como la temperatura, el agua, el viento y el clima, junto con factores bióticos, como los animales, plantas, humanos y microorganismos.

PROPIEDADES Y BENEFICIOS

1	El ciclaje natural permite el intercambio de materia orgánica e inorgánica, devolviendo elementos esenciales al sistema para el desarrollo de las plantas. Esto incluye nutrientes clave para estructuras de interés como raíces, tubérculos, hojas, flores y frutos.
---	---

Fuente: Margulis y Sagan (2012).

Estos fundamentos integran diversos elementos que favorecen la transición hacia sistemas agrícolas menos vulnerables, más resilientes y sostenibles. A continuación, se presentan algunas alternativas para un manejo más amigable con el medio ambiente, que a su vez benefician la rentabilidad de los productores agrícolas.

BIOFERTILIZANTES

Producto orgánico obtenido mediante la descomposición de materia orgánica, proceso facilitado por diferentes organismos como hongos, bacterias, escarabajos y lombrices, entre otros. Además de proporcionar nutrientes esenciales para las plantas, mejoran la calidad física y microbiológica del suelo, promueven el crecimiento vegetal y garantizan el aporte de carbono orgánico.

Esta práctica involucra la multiplicación de microorganismos de montaña y microorganismos comerciales, orientados a optimizar los procesos de nutrición vegetal. Entre los grupos de interés se incluyen: descomponedores de materia orgánica, fijadores de nitrógeno y solubilizadores de fósforo, entre otros.

Fuente: Procuraduría Federal del Consumidor (2021) e Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) (2020).



COMPOST

Es el producto resultante de un proceso catabólico de degradación y síntesis de materiales orgánicos sólidos. Se distingue por su estabilidad química y por estar libre de patógenos.

PROPIEDADES Y BENEFICIOS

1	Mejora las características físicas del suelo, como la porosidad, la infiltración en suelos planos y reduce la escorrentía en terrenos inclinados.
2	Mejora las propiedades químicas del suelo, incrementando la capacidad de intercambio catiónico y la retención de elementos esenciales.
3	Aumenta la materia orgánica en el suelo.
4	Reduce la dependencia de fertilizantes químicos.
5	Incrementa la población de microorganismos benéficos, capaces de mineralizar el carbono, fijar nitrógeno o solubilizar elementos esenciales para la nutrición vegetal. Los más utilizados son las bacterias de los géneros <i>Azotobacter</i> , <i>Azospirillum</i> y <i>Rhizobium</i> .

Fuente: Villa y Peláez (2002).

BIOESTIMULANTES

Son sustancias orgánicas que regulan los procesos fisiológicos de las plantas, promoviendo o retrasando su desarrollo según las necesidades específicas. Su objetivo es mejorar el vigor de las plantas, ayudándolas a generar mecanismos de "escape", tolerancia o resistencia frente a factores de estrés biótico y abiótico, tales como: condiciones extremas de temperatura y humedad (déficit o exceso), salinidad o toxicidad del suelo, incidencia de patógenos e insectos plaga, entre otros (Morales, 2017).

Los bioestimulantes a base de microorganismos, también llamados inoculantes biológicos, actúan directa o indirectamente, sobre las plantas para aumentar su productividad. Sus funciones principales incluyen fijación de nitrógeno, solubilización de fósforo, absorción eficiente de nutrientes, degradación de materia orgánica y promoción del crecimiento vegetal (ICA, 2020).

MICROORGANISMOS DE MONTAÑA SÓLIDOS

Es la población de microorganismos presentes en la capa superficial del suelo o mantillo de bosques y montañas en ecosistemas naturales no intervenidos. Estos microorganismos desempeñan roles fundamentales en procesos de descomposición, ciclos de nutrientes y formación del suelo en los distintos ecosistemas.

PROPIEDADES Y BENEFICIOS

1	Mantienen el equilibrio general de la comunidad de organismos.
2	Regulan las poblaciones de organismos plaga.
3	Incrementan la población de microorganismos benéficos.
4	Descomponen materia orgánica, lo que aumenta la disponibilidad de nutrientes del suelo, promoviendo el desarrollo del follaje y la floración.
5	Aceleran la germinación de semillas.
6	Fijan nitrógeno atmosférico.
7	Solubilizan fósforo.

Fuente: Higa y Parr (1994), Asohofrucol (2023a), Jaramillo (2019) y Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural e Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) (2022).

CALDO MICROBIAL EM CASERO

Es un bioinsumo preparado mediante un proceso aeróbico (en presencia de oxígeno), que fomenta la reproducción de microorganismos benéficos.

Para su preparación se utilizan ingredientes como melaza, levadura y leche fresca, los cuales pueden ser enriquecidos con microorganismos comerciales o mediante un té elaborado con mantillo o suelo de áreas no intervenidas.

Este bioinsumo contiene diversos grupos de microorganismos, cada uno con un rol específico en el cultivo.

PROPIEDADES Y BENEFICIOS

1	Fijadores de nutrientes: capturan nitrógeno del aire circundante y lo convierten en una forma aprovechable para las plantas.
2	Solubilizadores: mineralizan o solubilizan macro y micronutrientes, dejándolos disponibles para las plantas.
3	Promotores: estimulan el desarrollo de las raíces y el crecimiento aéreo de las plantas.
4	Biocontroladores: ayudan a controlar plagas e inhiben patógenos que afectan los cultivos.
5	Antagónicos: suprimen o interfieren en el crecimiento de otros microorganismos.

Fuente: Higa y Parr (1994) y Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural e INIFAP (2022).

HUMATO DE POTASIO

Fertilizante de origen natural que se combina con leonardita y potasio soluble en agua.

Se elabora a partir de la extracción alcalina de ácidos húmicos y fúlvicos mediante hidroxido de potasio.

PROPIEDADES Y BENEFICIOS

1	Mejora las condiciones físicas, químicas y microbiológicas del suelo. Proporciona ácidos húmicos y fúlvicos, incrementa la capacidad de intercambio catiónico y favorece el desarrollo de microorganismos benéficos. Todo esto contribuye a la fertilidad del suelo y a una mayor productividad en los cultivos.
---	--

Fuente: Bono Mestre (2019).

SUPERMAGRO

Es un fertilizante líquido producido mediante fermentación anaeróbica (en ausencia de oxígeno).

Para su preparación se emplean ingredientes como estiércol fresco de ganado vacuno, suero crudo o leche, melaza, roca fosfatada, ceniza y agua.

Además puede enriquecerse con levaduras, material vegetal verde, harina de roca o minerales esenciales como Zn, Mg, B, Cu, Ca, Mn, Fe, Na y Cb, según el análisis del suelo.

La función de cada ingrediente, al preparar este bioinsumo, es obtener nutrientes para el cultivo.

PROPIEDADES Y BENEFICIOS

1	Acondicionar el suelo, promoviendo la recuperación de los procesos ecológicos naturales y restableciendo su equilibrio.
2	Cada ingrediente tiene una función específica: <ol style="list-style-type: none"> El estiércol de vaca contiene una amplia diversidad de microorganismos y aporta biomasa rica en lignina y hemicelulosa, compuestos esenciales que se transforman en redes de carbono. El suero o leche facilitan el proceso de fermentación y, junto con la melaza, activan el metabolismo de los microorganismos presentes. La levadura incrementa la cantidad de microorganismos y contribuye significativamente al proceso de fermentación del preparado. La roca fosfatada, la ceniza y demás minerales proveen nutrientes clave como fósforo, potasio y nitrógeno, esenciales para el desarrollo óptimo de las plantas. Los microelementos adicionados facilitan los procesos metabólicos fundamentales en las plantas. Esta composición mejora la germinación de las plantas, promueve un desarrollo vegetal saludable y contribuye a la sanidad del cultivo. Estos efectos se reflejan en un mayor rendimiento agrícola.

Fuente: Restrepo (2001), Asohofrucol (2023b) y Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural e INIFAP (2022).

BIOCONTROLADORES

En este grupo de productos se incluyen varias categorías. Agentes microbiales: bacterias, hongos, protozoos y virus que actúan en el control de patógenos y poblaciones de insectos plaga. Macroorganismos: parasitoides o depredadores (incluyendo nematodos entomopatógenos). Extractos vegetales: productos obtenidos a partir de plantas o partes de ellas, que contienen compuestos activos con acción específica en el control de plagas (ICA, 2020).