



UCSC

Aspectos Agroeconómicos

Manual de capacitación en el marco del proyecto Transferencia para la inserción digital de la agricultura campesina y microempresa agrícola de la provincia del Biobío

Enero 2025

Contenido

Introducción.....	4
El Suelo	5
• Materia orgánica:.....	5
• Minerales:.....	5
• Textura	5
• pH:	5
Composición del Suelo.....	5
Arena:	6
Limo:.....	7
Arcilla:.....	7
Potencial De Hidrogeno (PH).....	8
Fertilidad del suelo.	10
Estructura de Suelo.	11
Arcilla	11
Limo:.....	11
Arena:	11
Materia Orgánica.	12
Los Nutrientes.....	13
Nitrógeno (N):.....	14
Fosforo (P.....	14
Potasio (K):.....	14
Calcio (Ca):.....	15
Magnesio (Mg):.....	15
Azufre(S):.....	15
Labores Culturales.	16
Rotación de cultivos:.....	16
Monitoreo de Plagas y enfermedades:	17
Uso eficiente del agua:.....	17
Variables Ambientales	20
Temperatura:	20
Precipitaciones:	20

Luz solar:	21
Viento:	22
Humedad relativa:	22
Hortalizas de Invierno:	23
Hortalizas de verano:	23
Aspectos agroeconómicos	24

Introducción.

La agricultura ha experimentado cambios significativos a lo largo de los años, muchos de los cuales han tenido un impacto negativo en el medio ambiente, especialmente en el suelo. Este deterioro, exacerbado por el uso indiscriminado de fertilizantes sintéticos y malas prácticas agrícolas, ha reducido la capacidad productiva de los terrenos agrícolas y ha afectado gravemente a la producción campesina familiar. La falta de información adecuada para los agricultores, sumada a la escasa conciencia sobre la importancia de la salud del suelo, ha llevado a una situación que, si no se aborda, podría volverse irreversible.

En este documento, exploraremos las propiedades del suelo, analizando sus aspectos físicos y químicos, así como los tipos de nutrientes que alberga, desde los más abundantes hasta los menos presentes. Además, brindaremos una visión integral de los aspectos fundamentales de la agricultura, con el objetivo de promover un manejo más sostenible y responsable del suelo. Es crucial concienciar sobre la importancia de cuidar el medio ambiente y de utilizar las herramientas agrícolas de manera adecuada, para asegurar una producción agrícola que sea tanto eficiente como respetuosa con la naturaleza.

El Suelo

El suelo para agricultura es una capa superficial de la tierra que se utiliza para cultivar plantas. Este suelo debe contener los nutrientes necesarios, tener una estructura que permita el desarrollo de las raíces, y ser capaz de retener agua para sustentar el crecimiento de los cultivos. Algunos componentes clave de un buen suelo agrícola incluyen:



- **Materia orgánica:** Restos de plantas y animales en descomposición que enriquecen el suelo con nutrientes.
- **Minerales:** Como nitrógeno, fósforo y potasio, esenciales para el crecimiento de las plantas.
- **Textura:** Combinación de arena, limo y arcilla que afecta la retención de agua y la aireación.
- **pH:** Un nivel de pH equilibrado es crucial para la disponibilidad de nutrientes.

Un suelo bien cuidado puede mejorar la productividad agrícola y contribuir a la sostenibilidad de los ecosistemas.

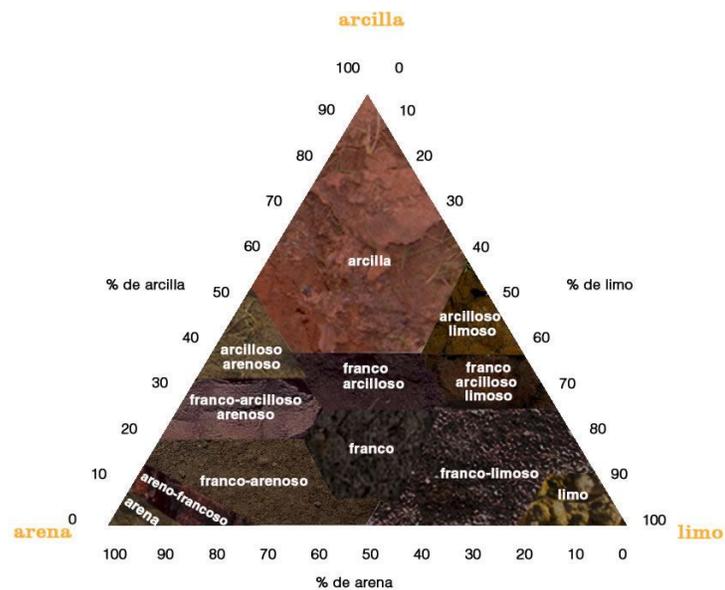
Dentro del suelo tenemos diferentes variables las cuales pueden ser por textura, composición química, acidez de suelo y la estructura de suelo.

Composición del Suelo

En la composición de suelo hacemos referencia a la textura de este, la cual según la zona geográfica tiene distintas composiciones, dentro de todo encontramos suelos que son: Arena, Limo, franco y Arcilloso.



Pero dentro de estos 3 tipos de suelo podemos encontrar mezclas de ellos con distintos tipos de composiciones y demostrando una gran variabilidad de ellos por eso es de fundamental importancia poder identificar el suelo a trabajar.



Podemos tener otras 12 subclasificaciones de suelo según porcentaje de cada uno de los componentes principales, cabe destacar el suelo franco es una mezcla de suelo muy igualitaria entre arena, limo y arcilloso.

Arena: este tipo de suelo es característico por tener una mayor capacidad de drenaje, quiere decir que tiene una textura más porosa por lo que no tiene la capacidad de retener agua y tienden a secarse más rápido, además de estos suelos tienen un bajo porcentaje de materia, por lo que se debe utilizar nutrientes complementarios en la producción.



Limo: Este tipo de suelo tiende a ser una mezcla de arena y arcilla, por lo que tiene una textura de porosidad media, por lo que puede tener una mejor fertilidad, mayor retención de agua, son suelos suaves al tacto, además de también son característicos por ser mas pedregosos que los suelos arenosos.



Arcilla: Los suelos arcillosos se caracterizan por ser de color mas rojizos, con alta capacidad de retener nutrientes en el suelo y capacidad para almacenar agua, tienen presente mas microorganismos que los 2 tipos anteriores y esto se debe a la composición de su estructura, se vuelve un ecosistema positivo para la formación de lombrices y otros microorganismos productores de materia orgánica.



Potencial De Hidrogeno (PH)

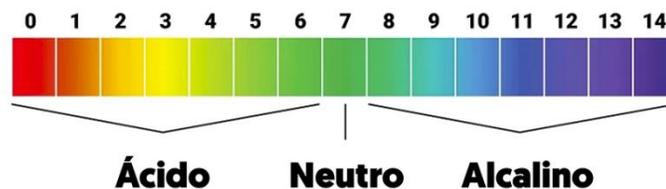
El potencial de hidrógeno (pH) es un factor clave para determinar qué tipo de cultivo establecer, ya que la mayoría de las plantas son sensibles a los niveles de acidez o alcalinidad del suelo. Algunos cultivos requieren suelos ácidos para crecer de manera óptima, mientras que otros prefieren suelos más neutros o alcalinos. En el caso de suelos alcalinos, será necesario acidificarlos para adaptarlos a las necesidades de ciertos cultivos, aunque este manejo se profundizará más adelante. En este sentido, es fundamental comprender el pH del suelo.

La escala del pH va de 0 a 14, donde 7 es considerado un pH neutro. Un pH cercano a 7 facilita el intercambio de nutrientes, especialmente los micronutrientes, lo cual es esencial para el buen desarrollo de las plantas. Los suelos con pH por debajo de 7 son ácidos, y aquellos con pH superior a 7 son alcalinos.

LA ESCALA DEL PH

La **escala de pH** mide la acidez o alcalinidad de una solución acuosa. Varía de 0 a 14, donde 7 es neutro. Valores inferiores a 7 indican acidez, mientras que valores superiores a 7 señalan alcalinidad.

El **pH** se determina por la concentración de iones de hidrógeno en la solución. Una baja concentración resulta en un pH más alto y viceversa. La escala es logarítmica, lo que implica que un cambio de un número en la escala representa un cambio de 10 veces en la acidez o alcalinidad.



Aquí tienes una lista de hortalizas que prefieren suelos neutros o ligeramente ácidos, con un pH entre 6 y 7:

Cultivo	pH							
	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5
Alcachofa		■	■	■	■	■	■	■
Apio					■	■	■	
Berenjena				■	■			
Calabaza			■	■				
Cebolla				■	■	■		
Col				■	■	■		
Coliflor				■	■	■		
Espinaca				<i>Agromática</i>			■	
Guisante			■	■	■	■		
Habas					■	■	■	■
Judía			■	■	■			
Lechuga				■	■	■	■	
Maíz		■	■	■	■			
Melón			■	■	■	■		
Patata	■	■	■	■	■			
Pepino			■	■	■	■		
Pimiento		■	■	■	■			
Rábano				■	■	■		
Tomate			■	■	■			
Zanahoria			■	■	■	■		

Principalmente algunos frutales son más permisibles con la acides del suelo como, por ejemplo:

- Arándanos
- Durazno
- Piña
- Uvas
- Frambuesa.

Fertilidad del suelo.

La fertilidad del suelo se refiere a las características que debe poseer un suelo para ser capaz de sostener el crecimiento saludable de las plantas. Un suelo fértil debe cumplir con varias propiedades esenciales:

Profundidad adecuada: El suelo debe tener suficiente profundidad para permitir el desarrollo de las raíces, tanto primarias como secundarias, y para retener agua de manera eficiente.

Buen drenaje y aireación: Es fundamental que el suelo tenga un buen drenaje y adecuada aireación para facilitar el crecimiento de las raíces y evitar problemas como la asfixia radicular.

Aporte de materia orgánica: La capa superior del suelo debe contar con una cantidad adecuada de materia orgánica, que no solo mejora la estructura del suelo, sino que también aporta nutrientes y favorece la actividad biológica.

pH adecuado: El pH del suelo debe estar en un rango de 5.5 a 7.0, lo que asegura que los nutrientes sean fácilmente disponibles para las plantas.

Nutrientes esenciales: El suelo debe tener una concentración adecuada de nutrientes esenciales, como nitrógeno, fósforo, potasio y micronutrientes, que son fundamentales para el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Estas características permiten que el suelo proporcione un ambiente adecuado para el desarrollo de las plantas, favoreciendo su salud y productividad.



Estructura de Suelo.

Anteriormente nosotros mencionamos los tipos de suelo y ahora la clasificación de algunos nutrientes, y esto tiene mucha relación ya que tenemos diferentes tipos de suelo donde algunos fertilizantes se ven con mayor frecuencia, así como otros que no están presentes, continuemos.

Arcilla: anteriormente vimos que los suelos arcillosos tenía una característica muy llamativa de ser suelos muy poco profundos que no tenían buena permeabilidad y de ser muy duro en algunos lugares y este es precisamente por el tamaño de la partícula ya que vas desde los 0.002 mm hasta los 0.04 mm esto a simple vista es muy difícil de medir, de la única forma es a través de un análisis de suelo, ahora este suelo tiene una retención de agua mas eficiente y los crecimientos de las raíces no se ven afecto siempre y cuando se realicé una buena preparación de suelo.

Limo: Este tipo de suelo dijimos que son suelos más fáciles de trabajar ya que no son muy duros de trabajar y tampoco muy sueltos y esto es por el tamaño de su partícula que vas desde los 0.05 mm hasta los 1.9 mm, esto ayuda que el suelo no se compacte de forma tan rápida a través de los distintos riegos que realizamos, este tipo de suelo es uno de los mejores en la retención de agua y formación de raíces, además de tener un importante valor de materia orgánica, la cual activa el crecimiento radicular de cada planta.

Arena: Estos suelos si presentan una complejidad ya que al ser de partículas mu grandes que van desde los 2 mm hasta los 5 mm tienden a ser suelos demasiados profundos por lo que los nutrientes no suelen quedar sujetos en partículas mayor a 1 mm por lo que es muy fácil de que las plantas no logren absorberlo y se vuelva un suelo vacío y se presentes daños por deficiencias nutricionales, ahora el crecimiento de raíces no se ve forzado hacer un sobre esfuerzo en crecer ,por lo que se recomienda en estos tipos de suelos no realizar riegos largos, sino que tener más números de riegos, pero por menor tiempo



Materia Orgánica.

La materia orgánica del suelo hace unos años no era considerada por la agricultura moderna, más bien siempre estuvo fuera de los planos de la agricultura moderna. Pero con el pasar del tiempo y estudios realizados en disantos suelos se descubrieron que en los suelos fértiles existían un mayor número de micro orgánicos que formulaban pequeños ecosistemas y desde ahí se divisó en un gran número de elementos benéficos al suelo y donde estos pequeños individuos lograban alimentarse de vegetación ya en proceso de senescencia que incluso entraban en proceso de descomposición lo genera liberar partículas de nitrógeno, fosforo y potasio, logrando dar una cama fértil al suelo.



Ahora los principales individuos que aportan en la formación de materia orgánica y eso son los insectos y anélidos del suelo como lombrices, recordemos que estos pequeños agentes son participas en los movimientos de suelo y su oxigenación, ya que se alimenta de seres en descomposición y sus residuos son fertilizantes altos en nitrógeno, fósforos y potasio junto a otros microelementos, además de aportar ácidos húmicos y fúlvicos(ácidos esenciales de la materia orgánica), esto permite a tener actividad microbiana de forma permanente en el suelo y tener a lo que se denomina suelos vivos.

Ahora esta materia orgánica igual la podemos producir nosotros mismos de la siguiente forma:

- Compost
- Lombricultora
- Biopreparados.

En el caso de cultivos más industrializados podemos utilizar prácticas agrícolas como las cero labranzas sin intervención de agroquímicos donde los rastrojos quedan expuestos durante toda la temporada a la degradación por exposición sin intervenir con quemas, pero donde si pueden ingresar animales de pastoreo, luego de un tiempo en la preparación de suelo se

incorporan al suelo o se puede realizar una siembra directa entre las hileras del cultivo anterior.



Los Nutrientes.

Los Nutrientes son de vital importancia en el crecimiento de las plantas ya que tienen muchas propiedades que ayudan al desarrollo de los cultivos, alguno de ellos es de alta demanda por los cultivos los que clasificaremos como macronutrientes, estos son los impulsores del crecimiento y desarrollo como también de la productividad del cultivo. Además, en los cultivos necesitamos otros tipos de nutrientes que no son de gran demanda dentro del cultivo, pero son esenciales en el desarrollo fenológico de la planta quiere decir que es vital en algunos momentos oportuno, estos los llamaremos Micronutrientes, como dijimos anteriormente esto será de relevancia en momentos oportunos del cultivo.

Macronutrientes: Son necesarios durante todo el ciclo de vida del cultivo, especialmente en etapas de crecimiento rápido y desarrollo.

Micronutrientes: Aunque no son demandados constantemente, son críticos en momentos específicos como la floración, fructificación o desarrollo inicial de raíces.

Nutrientes esenciales para las plantas

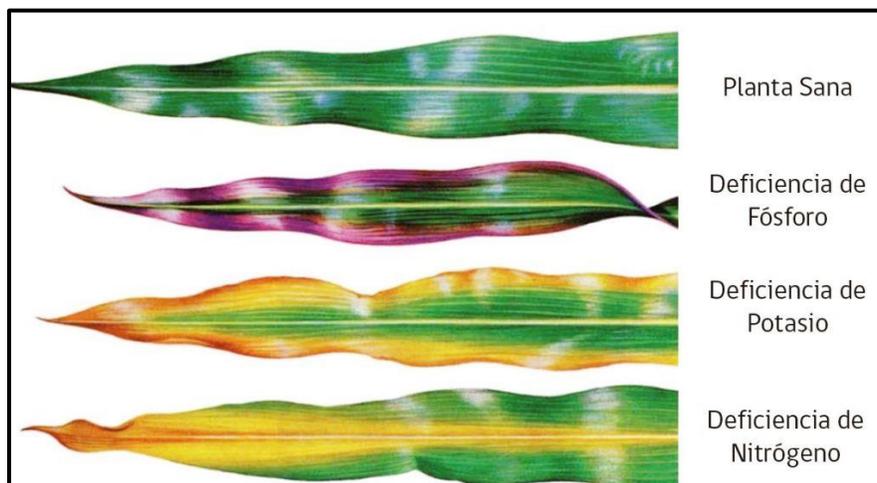


Dentro de los **micronutrientes** es de saber la importancia de cada uno dentro de las plantas.

Nitrógeno (N): el nitrógeno es fundamental en las plantas ya que es la principal encargada del crecimiento y desarrollo, también igual quien aporta el verdor de las hojas.

Fosforo (P): El fosforo es el principal protagonista del crecimiento de raíces, está involucrado en el transporte de energía e induce la floración, participa en el proceso de la fotosíntesis y mejora calidad del fruto.

Potasio (K): El Potasio es fundamental en el interior de la planta ya que regula los movimientos del agua, fotosíntesis, rigidez y estructura celular, además de ser un potenciador de la formación del sistema inmune de la planta con la cual combate enfermedades y plagas.



En el grupo secundario de los micronutrientes tenemos a los siguientes compuestos.

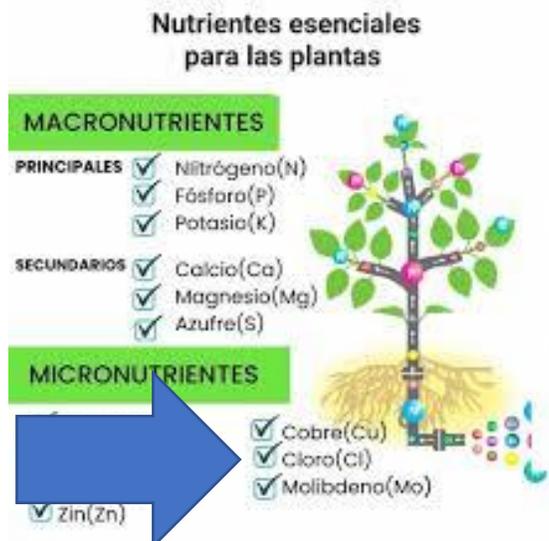
Calcio (Ca): El calcio promueve la división y elongación celular, además de fortalecer estructura vegetal, mejora la permeabilidad y absorción de otros nutrientes, mejora en la cuaja y fructificación de las hortalizas.

Magnesio (Mg): Este nutriente ayuda en la formación de la clorofila (verdor de las hojas) crecimiento de raíces, síntesis de proteínas.

Azufre(S): Este nutriente ayuda en la absorción de vitaminas y protección de células, además de ser un corrector de PH y proteger de plagas y enfermedades.



Ahora tenemos también micronutrientes que de igual son esenciales, pero en menor cantidad por lo que suelen ser menos demandados que los anteriores, pero no significa que no necesitemos apoyo de estos que son los siguientes:



El conjunto del uso de estos micronutrientes apoya el crecimiento de las plantas y el desarrollo de los frutos en algunos casos hasta el centro frutal de cada uno de las hortalizas se ve en incrementos.

Labores Culturales.

Las Labores culturales son las distintas actividades que se realizan dentro del campo, en la cual se debe realizar la conservación de suelo, así como también la producción de forma más sustentable dentro de pequeñas superficies, estas labores se han practicado a lo largo de los años pero con la llegada de los agroquímicos se fueron dejando a un lado de la actividad agrícola, más bien prácticamente esto solo lo utilizan los pequeños agricultores y no así las grandes industrias, esto en la actualidad le entrega un valor agregado a nuestro productos que lo distingue con un sello agroecológicos, el cual tiene un buen mercado y también muy bien remunerado.

Dentro de las labores culturales nombraremos las más relevantes que son las siguientes:

Rotación de cultivos: Esta práctica nos ayuda en el control de plagas y enfermedades del suelo, ya que al realizar la rotación uno debe cambiar a un cultivo a una familia diferente por lo que corta los ciclos de crecimiento de algunas plagas, además nos apoya en la conservación de suelo ya que muchos cultivos generan grandes demandas de nutrientes del suelo y esto genera un desgaste del suelo.



Monitoreo de Plagas y enfermedades: No solo basta con la rotación del cultivo para tener un pleno control de plagas y enfermedades, si no que va de la mano con el constante monitoreo de está, tener una constante revisión del estado de la planta nos ayuda en ver el crecimiento y detectar el momento oportuno de controlar los ataques de insectos o gusanos.



Uso eficiente del agua: el agua es un elemento vital de la agricultura, por lo que es de importancia su cuidado, una de estas formas es utilizar riego tecnificado ya que el riego tradicional por gravedad es uno de los que tiene un índice mas bajo de la eficacia del agua.



Riego gravitacional: es cuando el agua se distribuye según la pendiente de la zona y no utiliza ninguna fuerza impulsora de uso mecánico, el problema de este riego es que tiene una eficiencia sobre el cultivo de solo el 50% del agua utilizada por lo que tenemos un margen de pérdida del recurso.



Riego por aspersión: Este tipo de riego tiene una eficiencia aproximada de un 80 a un 85%, ya que, al realizar un riego de mayor superficie, pero de menor tamaño de la gota es más fácil de que se logre evaporar con la temperatura ambiente o con el golpe de sol.



Riego por goteo: Este tipo de riego tiene una eficiencia aproximada de un 90 a 95%, esto es porque la caída de agua es localizada al lado del cultivo y solo se distancia por el crecimiento de este y según aumente su demanda, no cubre gran superficie porque genera lo que llamamos bulbo de mojado o perfil de riego.



En el pasar de los años muchos cultivos se volvieron susceptible a enfermedades por lo que muchos agricultores dejaron de cultivarlos, por lo que, la ciencia comenzó a realizar variedades mas resistentes a enfermedades en el caso de cultivos como: papa, tomate, maíz, etc. El nacimiento de estas variedades hibridas dio un paso a una agricultura mas sustentable y rentable para gran escala ya que el porcentaje de perdida era menor y se obtenía una mayor germinación y crecimiento de las hortalizas.

En este punto tendremos 2 temas en debate que es la conservación de semillas y el uso de semillas hibridas.

Ambas practicas son aceptables, la conservación de semillas tradicionales nos ayuda a preservar una especie a través del tiempo y nos puede aclarar que es de uso tradicional por la agricultura familiar campesina, ya que presenta cualidades únicas dentro de su especie.



Mientras que el uso de semillas hibridas nos entrega distintas cualidades de los cultivos, en algunos puede variar el tamaño de fruto, sabor de las hojas, color, y generar resistencias a cambios de temperatura, estas semillas tienen consigo un porcentaje de germinación, siempre y cuando las condiciones cumplan los requisitos de dichas semillas, realizar un simple almácigo con tierra no es suficiente.



Variables Ambientales

Dentro de los cultivos tenemos acciones de las cuales nosotros podemos ser participes y generar reacciones sobre la producción, así como también tenemos agentes de los cuales no podemos realizar acciones para su cambio en el caso de las variables climáticas.

Temperatura: Este factor climático es perjudicial en periodos de estacionalidad larga, quiere decir que, entre primavera y verano, es donde tenemos las alzas de temperaturas más frecuentes, en los cultivos es de esencial importancia mantener cuales son los rangos en el cual se genera un stress.

Cultivo	Temperatura base	Temperaturas óptimas	
		Mínima	Máxima
Pepino	12	27	30
Pimiento	10	25	28
Lechuga	6	22	26
Tomate	10	26	30

En las hortalizas se pueden relacionar como temperatura de suelo como temperatura ambiente. El exceso de temperatura al generar stress retiene el crecimiento vegetativo como así la producción de centros frutales o frutos, lo que conlleva a una baja de producción o pérdida productiva.

Precipitaciones: Son el factor climático que más daño causa en temporadas de estaciones cortas (otoño e invierno), principalmente porque las abundantes lluvias pueden generar anegamiento en distintas zonas, además que se presentan daños con altas precipitaciones o bajas precipitaciones en que pueden inferir esto es en el tipo de cultivo a establecer, ya que de igual manera según la especie necesitaremos de temperatura, en el caso de algunos cultivos generan más demanda de agua por lo que los periodos invernales son su fuerte, en el caso de algunos cultivos como: acelga, betarraga, brócoli, coliflor, repollo, rabanito, kale, etc.



Luz solar: La exposición de luz solar es de vital importancia en las hortalizas ya que a través de él se realiza la fotosíntesis la cual es el principal movimiento nutricional que realizan las plantas, tenemos hortalizas que tienen menor exposición a la luz, así como otras que son de mayor exposición.

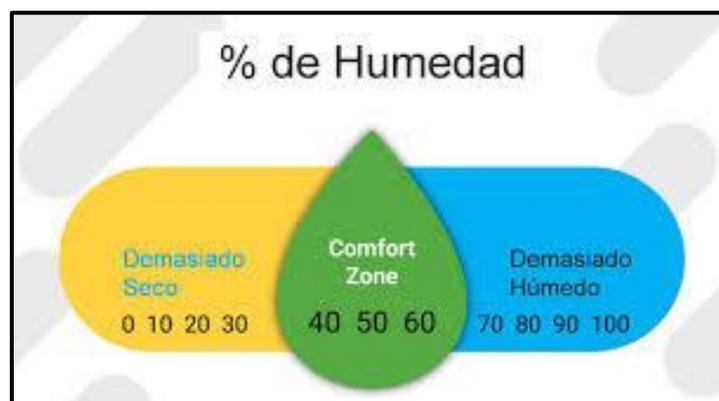


Viento: Este factor climático principalmente genera daños en estructuras agrícolas y también en cultivos, en el caso de empastadas o cultivos de cereales se ve mayores pérdidas a nivel productivos, en este caso se debe realizar un estudio de la zona y evitar cultivos que sean susceptible al tendido (caída de cultivo).



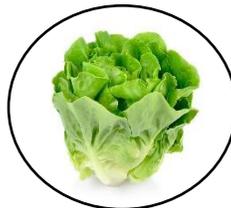
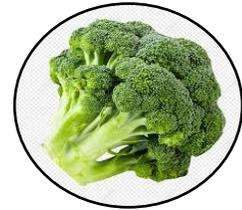
Ahora el viento también tiene aspectos benéficos dentro de los cultivos, ya que las corrientes de aire pueden evitar la proliferación de hongos y la formación de enfermedades.

Humedad relativa: es de importancia saber la cantidad de humedad relativa que tenemos en el ambiente, ya que en esta podemos determinar la cantidad de vapor de agua en el ambiente y esto señala si este muy seco o húmedo en el ambiente. que al combinarse con otros factores climáticos pueden generar daños sobre los cultivos, un caso es la combinación de una alta humedad relativa junto a un alza de temperatura son las mejores condiciones para la formación de Hongos.

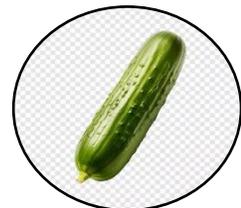


Heladas: Un factor que durante muchos años a generado grandes perdidas en el mundo agrícola son las heladas, las cuales hace unos años era casi imposible de detectarlas, a diferencia de hoy que gracias a la tecnología se han encontrado diferentes formas de prevenirlas, en el caso de las hortalizas debemos seleccionar bien la especie a cultivar y en que época.

Hortalizas de Invierno:



Hortalizas de verano:



Aspectos agroeconómicos

En el sector agrícola rural, los aspectos agroecoeconómicos representan una oportunidad clave para promover una producción sostenible, rentable y socialmente inclusiva. Este enfoque permite a los pequeños agricultores aprovechar al máximo los recursos locales, reducir costos y adaptarse a las exigencias del mercado actual.

1. Sostenibilidad Ambiental:

Las prácticas agroecológicas como el manejo integrado de cultivos, la rotación de cultivos y el uso de fertilizantes orgánicos ayudan a preservar la fertilidad del suelo, reducir la contaminación y proteger la biodiversidad local.

La conservación del agua y la implementación de técnicas de riego eficientes son fundamentales en las zonas rurales, donde los recursos hídricos suelen ser limitados.

2. Mejora Económica:

Los productos agroecológicos tienen mayor valor agregado y encuentran un nicho de mercado cada vez más competitivo.

Al depender menos de insumos químicos costosos, los agricultores rurales pueden aumentar sus márgenes de ganancia y mejorar su resiliencia económica.

3. Beneficio Social:

La agroecología empodera a las comunidades rurales al fomentar el uso de conocimientos tradicionales combinados con prácticas modernas.

Promueve la autonomía alimentaria y genera empleos locales, fortaleciendo la cohesión social y las economías rurales.

4. Acceso a Mercados:

Los sellos agroecológicos o certificaciones orgánicas brindan acceso a mercados especializados, tanto locales como internacionales, que valoran la sostenibilidad y la calidad del producto.

5. Adaptación al Cambio Climático:

Las prácticas agroecológicas son una herramienta eficaz para mitigar los efectos del cambio climático, ya que fomentan la diversificación de cultivos y sistemas resilientes frente a condiciones climáticas adversas.

En conclusión, el enfoque agroecoeconómico es una vía estratégica para transformar el sector agrícola rural, mejorando su competitividad, asegurando la sostenibilidad de los recursos naturales y garantizando un desarrollo económico y social justo. Este modelo tiene el potencial de fortalecer las economías locales y asegurar un futuro sostenible para las comunidades rurales.

