



# PROYECTO REGIONAL

## Andes Resilientes al Cambio Climático

### Módulo 3



PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA  
Guillermo Lasso

MINISTRO DEL AMBIENTE, AGUA Y TRANSICION ECOLÓGICA  
Gustavo Manrique

MINISTRA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA  
Tanlly Vera

MINISTRA DE INCLUSIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL  
Mae Montaña

VICEMINISTRA DEL AMBIENTE  
Bianca Dager

VICEMINISTRO DE DESARROLLO PRODUCTIVO AGROPECUARIO  
Ney Barrionuevo

VICEMINISTRO DE INCLUSIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL  
Julio Clavijo

SUBSECRETARIA DE CAMBIO CLIMÁTICO  
Karina Barrera

SUBSECRETARIA DE AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA  
Yuri Guandinango

SUBSECRETARIO DE EMPRENDIMIENTOS Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO  
Galo Flores

EQUIPO TÉCNICO  
Pablo Caza- MAATE  
Andrea Martínez- MAG  
Soraya Jiménez - MIES  
Andrés Mogro- Coordinador Nacional del Proyecto Andes Resilientes

AUTORES  
Eugenia Martínez  
Robert Erreis

Con el apoyo de:

La elaboración e impresión de esta publicación es gracias al apoyo técnico y financiamiento del proyecto Andes Resilientes al Cambio Climático, impulsado por el Programa Global de Cambio Climático y Medio Ambiente de la Cooperación Suiza COSUDE y facilitado por el consorcio HELVETAS Swiss Intercooperation - Fundación Avina.

Diseño pedagógico e ilustración:  
Manthra Comunicación

Fotografías:  
Archivo MAATE  
Archivo MAG  
Archivo Manthra Comunicación

Segunda edición, agosto de 2021

Forma de citar: MAATE, MAG, MIES (2021), Módulo 3. Impactos y respuestas relevantes que se han generado en los cultivos representativos de las zonas altoandinas. Quito-Ecuador, agosto 2021. (Segunda edición).

© Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE)  
MAATE, Quito, 2021  
Av. Madrid 1159 y Andalucía  
[www.ambiente.gob.ec](http://www.ambiente.gob.ec)

© Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)  
MAG, Quito, 2021  
Av. Amazonas y Av. Eloy Alfaro  
[www.agricultura.gob.ec](http://www.agricultura.gob.ec)

© Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES)  
MIES, Quito, 2021  
Robles E3-33 y Ulpiano Páez  
[www.inclusion.gob.ec](http://www.inclusion.gob.ec)

© Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE)  
© Proyecto Andes Resilientes al Cambio Climático  
© Helvetas Swiss Intercooperation  
© Fundación Avina

La reproducción parcial o total de esta publicación, en cualquier forma y por cualquier medio mecánico o electrónico, está permitida siempre y cuando sea autorizada por los editores y se cite correctamente la fuente.  
DISTRIBUCIÓN GRATUITA - PROHIBIDA SU VENTA.

# Módulo

3

**Impactos y respuestas  
relevantes que se han generado  
en los cultivos representativos  
de las zonas altoandinas**

¡BIENVENIDOS AL  
TERCER MÓDULO!



## Lo que aprenderemos

- ▶ Conocer actividades que pueden ayudar a que la chakra no sea afectada por los impactos del cambio climático.

¿Doña María ya está preparada para la minga?

Sí Rosita, mañana a las 5 de la mañana, bien temprano empezamos a trabajar en nuestra chakra, prepararemos el terreno para empezar a sembrar.





## Manejo de mi chakra



¡Nuestra chakra es nuestra vida!



### ¿Qué será, qué será?

La chakra es un espacio importante no solo para las personas que habitan en el lugar sino para todo el ecosistema que les rodea.

El buen manejo de la chakra no solo beneficia a la familia dueña del terreno, sino a la comunidad, bosques y fuentes de agua, plantas y animales del lugar. Esto ayuda a que los efectos del clima no afecten a los cultivos y animales.



## ¿Qué es una chakra?

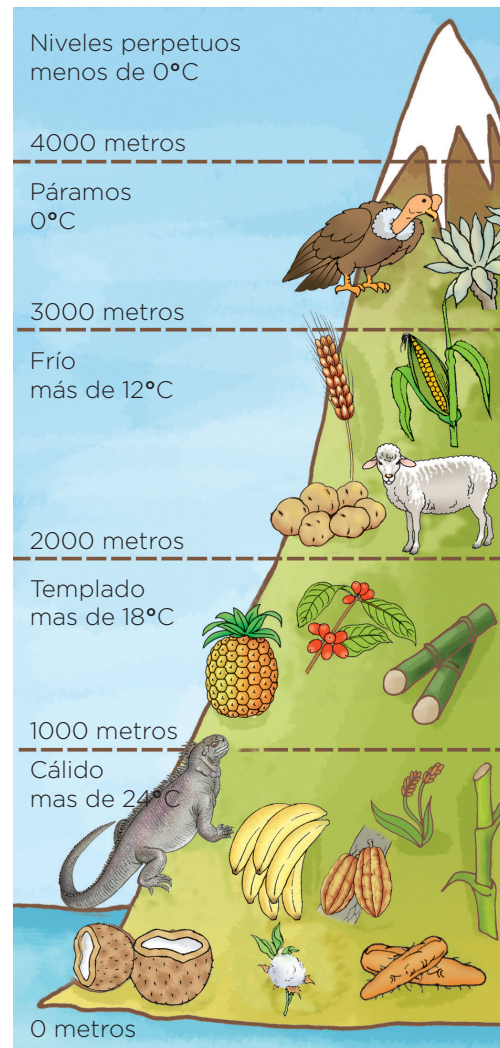
La Chakra andina o chagra, es la forma de agricultura propia de los pueblos indígenas quichuas de la Sierra, se caracteriza por una alta agrobiodiversidad y un complejo sistema de semillas que se desarrollan a diferentes alturas en la serranía, aproximadamente entre los 2 400 y 3 500 metros sobre el nivel del mar, en donde se reconocen generalmente tres zonas: alta, media y baja.

Estas especies vegetales se adaptan bien a los climas locales evitando pérdidas y daños en los cultivos.

## Planificación en el entorno

Conocer el entorno de nuestra chakra nos servirá para aprovechar de una mejor manera nuestros suelos, cuidando del ambiente y contribuyendo a que los impactos del cambio climático no sean tan fuertes.

### La altitud y los pisos térmicos





## Para aprovechar de la mejor manera nuestros recursos naturales tome en cuenta:

- **Protección de parcelas ubicadas en riberas de río**

Se debe proteger las parcelas ubicadas en la ribera del río, evitando perder suelo por la acción del agua. Para ello se siembra una hilera de arbustos (como retamas y llin-llín) del lugar en la orilla del río, que protegen el terreno, para adaptarse a los cambio del clima.



- **Plantas nativas**

Una forma de adaptarse es utilizando plantas nativas como el pumamaqui, quishuar y árbol de papel, ya que no consumen mucha agua, y el follaje que producen ayuda a la protección del suelo.

Este es el polylepis incana o también conocido como árbol de papel, porque del tallo se desprende cortezas en forma de hojas de papel.



- **Diversificación de la producción**

La diversificación en la producción de hortalizas es importante, ya que permite tener más productos en la nutrición de la familia, especialmente de los niños; es más sana porque es orgánica y se ahorra dinero que ya no se gasta en comprar alimentos que se pueden cultivar en la chakra. También sirve para crear un mejor clima para los cultivos y que no afecte la lluvia o el Sol a las plantas.





## Temperatura y precipitación o lluvia en los cultivos

### La temperatura en los cultivos

El crecimiento de la raíz, el desarrollo de las flores y el crecimiento de las plantas tienen límites de tolerancia a las temperaturas.

Ante la presencia de temperaturas altas y para mantener sus procesos el cultivo necesitará más insumos, tales como nutrientes, agua y radiación solar.

Con el fin de evitar pérdidas importantes de rendimiento a medida que aumente la temperatura, el manejo del cultivo deberá ser cada día más cuidadoso; se pueden obtener buenos rendimientos compensando el efecto de las altas temperaturas con un óptimo suministro de agua y de nutrientes.



### Un poco de ciencia

Cuando la temperatura disminuye hasta llegar al mínimo requerido para el crecimiento de la planta, pueden aparecer manchas blancas seguidas por la muerte del tejido. Cuando se congela el agua dentro de la planta se forman cristales de hielo.

### ¿Cómo se pueden adaptar nuestros cultivos al cambio climático?



Algunas plantas (papa, mellocos, habas, quishuar, zanahoria blanca, entre otras) que se cultivan en climas fríos son resistentes por sus características, como: cobertura de cera o vellosoidad que permiten a las hojas resistir el frío prolongado.

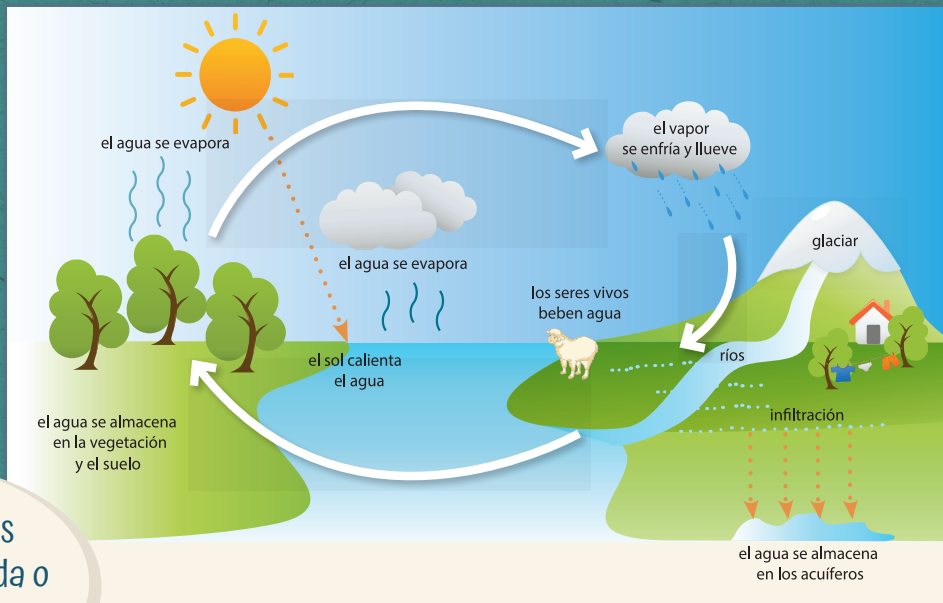
## La precipitación o lluvia en los cultivos



¿Qué será, qué será?

La precipitación o lluvia es parte del ciclo hidrológico, el cual es un proceso periódico de movimiento de agua que va desde la superficie de la tierra hacia la atmósfera y de nuevo hacia la tierra.

La precipitación o lluvia ocurre cuando las gotas de agua en las nubes se hacen lo suficientemente pesadas para caer. Conforme el aire se enfría, su capacidad para retener humedad en forma de vapor como gotas empieza a disminuir.



Ahora sabremos cómo la lluvia ayuda o afecta a los cultivos.



La lluvia es muy importante en la humedad del suelo y su efecto directo en la semilla para germinar y que broten las raíces. El efecto de la lluvia depende del tipo de suelo, viento, cobertura del suelo y temperatura. Las variaciones de la lluvia también influyen en la presencia de plagas y enfermedades en los cultivos.



### Un poco de ciencia

Varios científicos coinciden en que el cambio climático afectará tanto a la calidad como a la cantidad de agua disponible para los seres humanos y del ambiente. Es probable que los fenómenos climáticos extremos, como las inundaciones y las sequías, aumenten en intensidad y frecuencia.



### Con ejemplos entiendo mejor

La vegetación natural de un lugar es un indicador confiable de la cantidad de lluvia. Por ejemplo en zonas donde llueve muy poco, tienen vegetación escasa y de lento crecimiento como el guayacán, faique/algarrobo, nogal, tilo, entre otras.





## Agricultura convencional y el clima

### Características de la agricultura convencional

Las prácticas en la agricultura convencional causan contaminación en fuentes de agua, erosión de suelos, y pérdida de especies vegetales y animales. Este tipo de práctica promueve que se siembre un solo tipo de cultivo.



### Un poco de ciencia

A nivel mundial, la agricultura aporta más del 20% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero y en Ecuador el sector agrícola aporta el 18,17% de emisiones.

### Agricultura orgánica



Hay que evitar la contaminación en nuestras prácticas agrícolas.

### Agricultura convencional





## ¿Quisiera saber el tipo de agricultura que usted realiza?

Le invitamos a responder las siguientes preguntas. Veamos cuántos puntos acumula; cada respuesta tiene una calificación. Cada **SÍ** vale 10 puntos, cada **No** vale 3 puntos, y cada **No sé** vale 0 puntos.

Pregunta	Sí	No	No sé
¿Siembra diferentes plantas en su finca?			
¿Utiliza pesticidas en sus cultivos?			
¿Ha notado que las plagas, las enfermedades y las malezas, se han vuelto resistentes a los agroquímicos?			
¿Ha notado que sus suelos han perdido su fertilidad?			
¿La producción ya no es la misma que antes?			
¿Los costos de producción son más altos, debido a la utilización mayor de insumos caros y maquinaria agrícola?			

### ¡Ahora a sumar!

#### De 60 a 20 puntos

Es posible que usted siga utilizando técnicas de la agricultura convencional. Es importante que recuerde que los pesticidas eliminan a las abejas y otros insectos, contaminan el suelo y el agua.

#### De 18 a 0 puntos

Es posible que usted cultive usando prácticas agroecológicas. Esta es una decisión importante porque está garantizando la conservación de sus cultivos y está abierto a adaptarse a los cambios de clima. Recuerde que cuidar el entorno, la flora y fauna que rodea su chakra, evitará que los fenómenos extremos, como las sequías o lluvias muy fuertes, dañen sus cultivos en su totalidad.



# Producción de monocultivos y producción de policultivos en asocio

## Producción de monocultivo (uso de una especie de planta)



## Producción de policultivos (uso de varios tipos de plantas en la chakra)





## Recuerde que...

Al cultivar varias especies de plantas y árboles en su chakra, tiene la capacidad conservar la fertilidad de los suelos; y disminuir la presencia de plagas.



## Mirando aprendo

► Mire el video del módulo 3 para profundizar conocimientos

<https://youtu.be/Oj5w58mj6KY>

Ha sido muy interesante aprender de suelos y cultivos.





## Actividad lúdica o experiencial

### Manejo del clima a través de la observación del entorno y la construcción de un instrumento para medir la precipitación/lluvia

#### ¿Qué vamos hacer?

Vamos medir la cantidad de agua que cae en nuestra chakra (pluviómetro casero).

#### ¿Para qué sirve?

Para saber la cantidad de agua que necesita mi cultivo

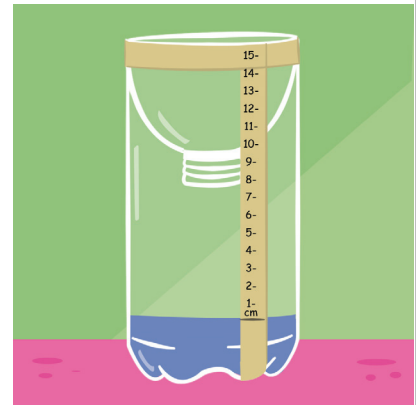
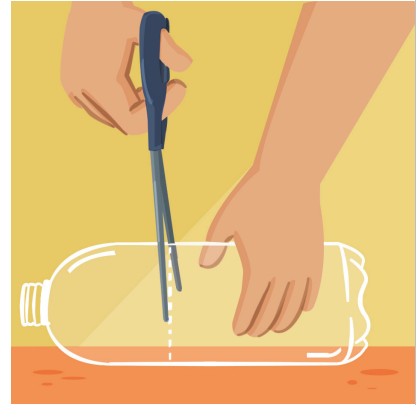
#### Materiales

- 1 botella de plástico
- Puñados de ripio o piedras pequeñas
- Tijeras
- Cinta adhesiva
- Una regla
- Agua
- Marcador permanente
- Lápiz y Papel



### ✿ ¿Cómo lo hacemos?

- Se corta la botella a unos 5 cm por debajo de la rosca.
- Tomar un puñado de ripio o piedras pequeñas y colocarlas dentro de la botella, para evitar que se vire. Poner agua hasta que se cubran las piedras.
- Luego, en la botella ponga un cinta métrica y marque intervalos de 5 mm cada uno; comenzando en la línea que marcó sobre las piedras, siga marcando líneas manteniendo la misma medida hasta llegar a la parte superior del pluviómetro, marque desde la parte superior hasta la parte inferior, utilice siempre medidas de fácil lectura mientras se haga la observación.
- Coloque el pluviómetro casero sobre una superficie nivelada y que esté libre de árboles o ramas, coloque agua hasta llegar a la primera marca con el número 0, a partir de allí podrá comenzar a medir la lluvia.
- Verifique el pluviómetro cada 24 horas, para observar la altura que va alcanzando el agua de la lluvia.



### ¿Qué resultado vamos a obtener?

Saber la cantidad de agua de lluvia que cae cada día, con lo cual vamos tomando los datos durante todo el año y sabremos la cantidad de agua que cae en la zona.

Además, servirá para ver los días y meses más lluvioso. Con esta información podríamos planificar las épocas de siembra y los tipos de cultivo (hortalizas, tubérculos, etc.)

 **Andes Resilientes**  
al Cambio Climático

