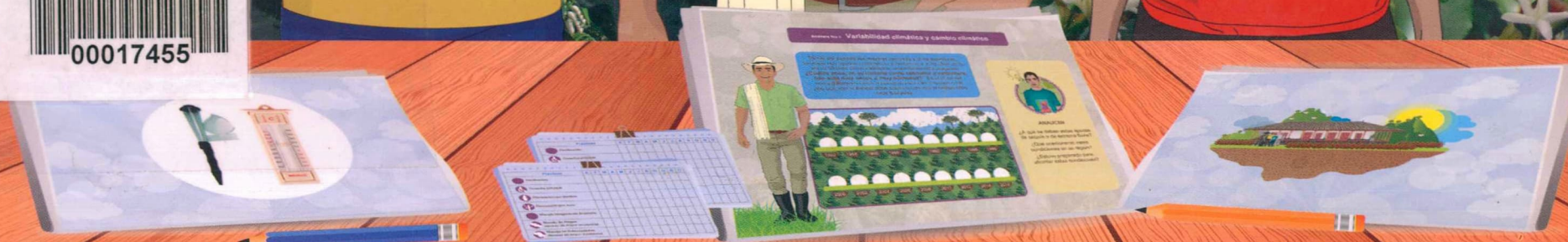




Uso de la información agroclimática para la toma de decisiones en su sistema de producción de café



5F7Bch4Paa
F22
Cenicafé
Ej.1





Dirección y Coordinación General

Todd Hamner

Director Oficina Ambiente, USAID - Colombia

Sandra Garavito Rojas

Directora Programa Desarrollo Resiliente Bajo en Carbono (LCRD) de USAID

Margarita Buitrago Rodríguez

Directora Ejecutiva Fundación Manuel Mejía

Gloria Marcela Calderón Zuluaga

Responsable del Área Social Fundación Manuel Mejía

Esta publicación fue posible gracias al apoyo del pueblo y el gobierno de Estados Unidos, a través de su Agencia para el Desarrollo Internacional (USAID). El contenido de este documento es responsabilidad de sus autores y no necesariamente refleja las opiniones de USAID y/o del gobierno de Estados Unidos. Prohibida su reproducción total o parcial sin el permiso de la Fundación Manuel Mejía.

1750 ejemplares

© 2016. Fundación Manuel Mejía

Copyright 2016 FNC-contenidos

ISBN 978-958-8853-20-8

Asesoría y Revisión Técnica

Alvaro Jaramillo Robledo

Cenicafe- Federación Nacional de Cafeteros

Beatriz Mogollón Gómez

César Cortés Bello

Sonia Borja Quintero

Programa Desarrollo Resiliente Bajo en Carbono (LCRD) de USAID

María Luisa Orozco Pérez

Fundación Manuel Mejía

Asesoría y Desarrollo Educativo

Olga Clemencia Parra Castro

Fundación Manuel Mejía

Diseño Gráfico

Laura López García

Fundación Manuel Mejía

Revisión de Estilo

Misael Peralta

Fundación Manuel Mejía

Fotografías:

Banco de imágenes: Cenicafe

Banco de imágenes: Fundación Manuel Mejía

Ilustraciones

Lina María Gonzalez Colonia

Fundación Manuel Mejía

Uso de la información agroclimática para la toma
de decisiones en su sistema de producción de café



2016

Soy (*nombres y apellidos*):

Vivo en el departamento:

En el municipio:

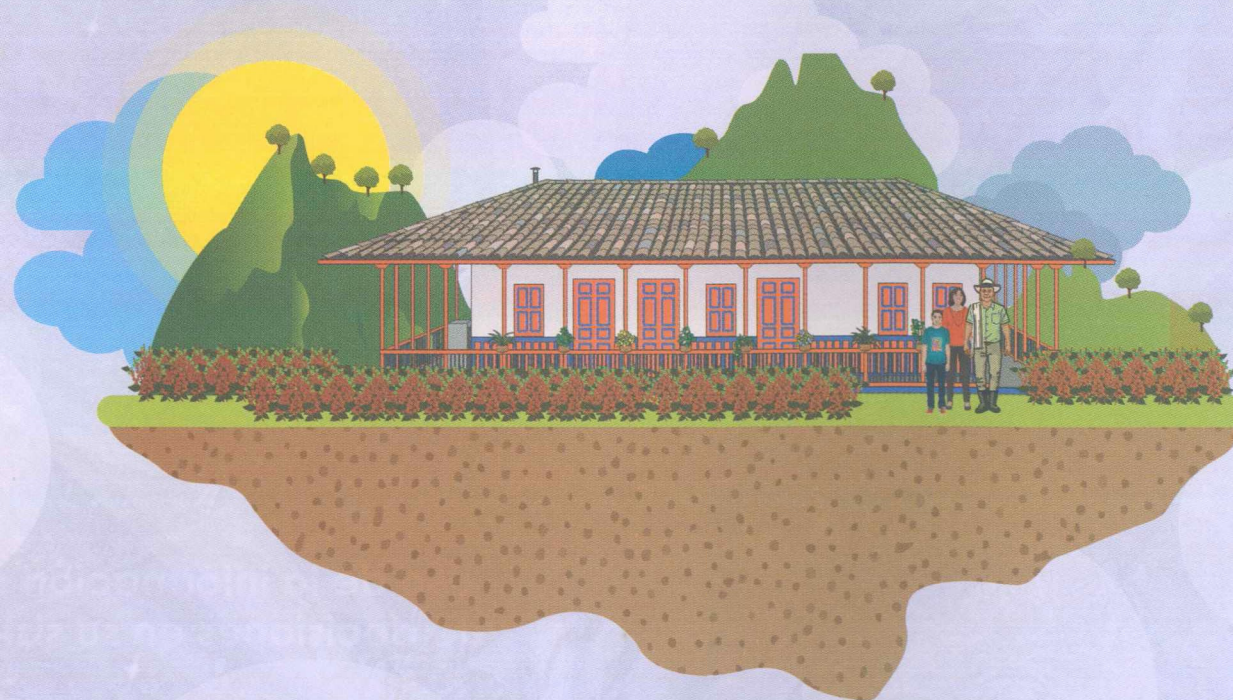
En la vereda:

En la finca:

Deseo que conozcan de mí:

.....

.....





Amiga y amigo cafetero, el **Programa Desarrollo Resiliente Bajo en Carbono** (LCRD por sus siglas en inglés) financiado por la Agencia para el Desarrollo Internacional de Estados Unidos- USAID, en colaboración con la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, Cenicafe y la Fundación Manuel Mejía, les invitan a realizar un proceso de aprendizaje para fortalecer la toma de decisiones en su sistema de producción de café.

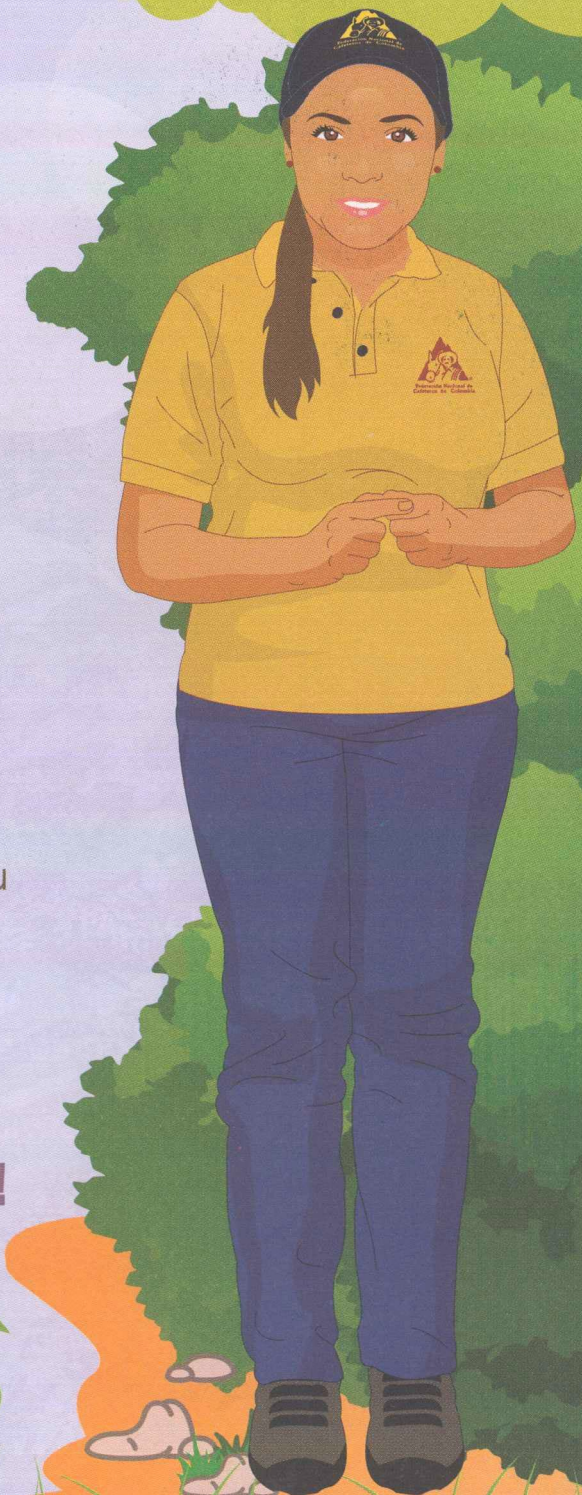
¿Cómo?

Interpretando y utilizando oportunamente información agroclimática, para la toma de decisiones en su sistema de producción de café.

Aplicando su conocimiento y el que le brinda la institucionalidad cafetera, acerca del clima y su incidencia en la productividad y rentabilidad.

Siendo parte de quienes en Colombia y en el mundo se adaptan y contribuyen a la mitigación del cambio climático, realizando prácticas sostenibles y eficientes.

¡BIENVENIDOS!



Sistema de producción de café

Elementos del clima (lluvia, temperatura, radiación solar, entre otros)

Variedad

Sombrío

Distancias de siembra

Prácticas de manejo del cultivo

Entradas

Finca

Altitud, topografía, pendiente, exposición de la ladera, fuentes de agua, área de la finca, linderos e infraestructura (energía eléctrica, acueducto, beneficiadero, entre otros)

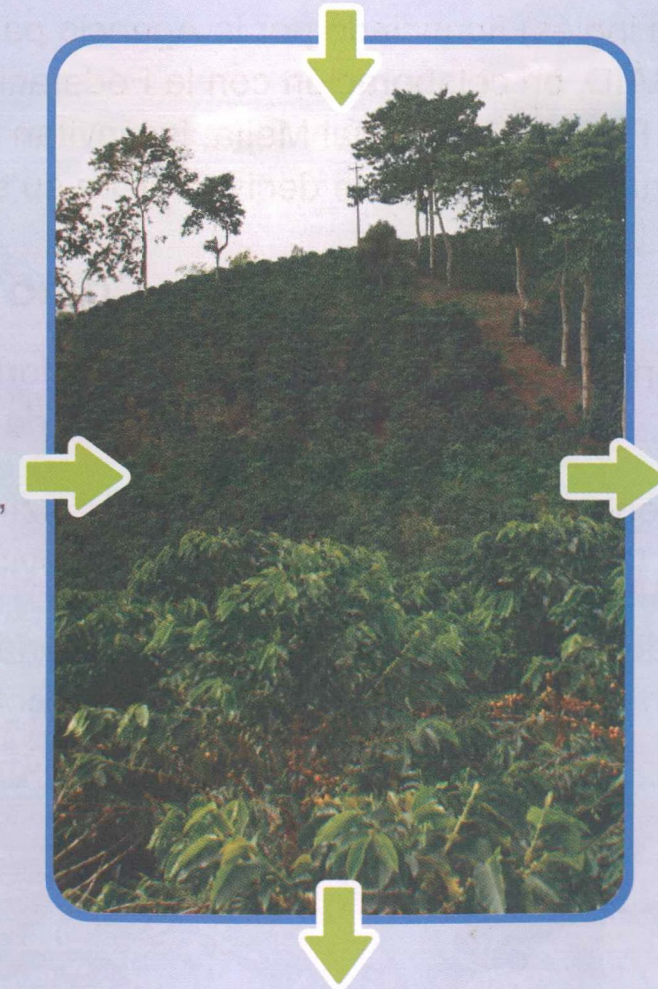
Salidas

Café

Materia orgánica

Oxígeno

Emisiones de gases efecto invernadero



Suelos (propiedades, tipos de suelo, usos del suelo)



Para iniciar este proceso de aprendizaje vamos a partir de identificar los componentes de un sistema de producción de café. Observen con detenimiento.

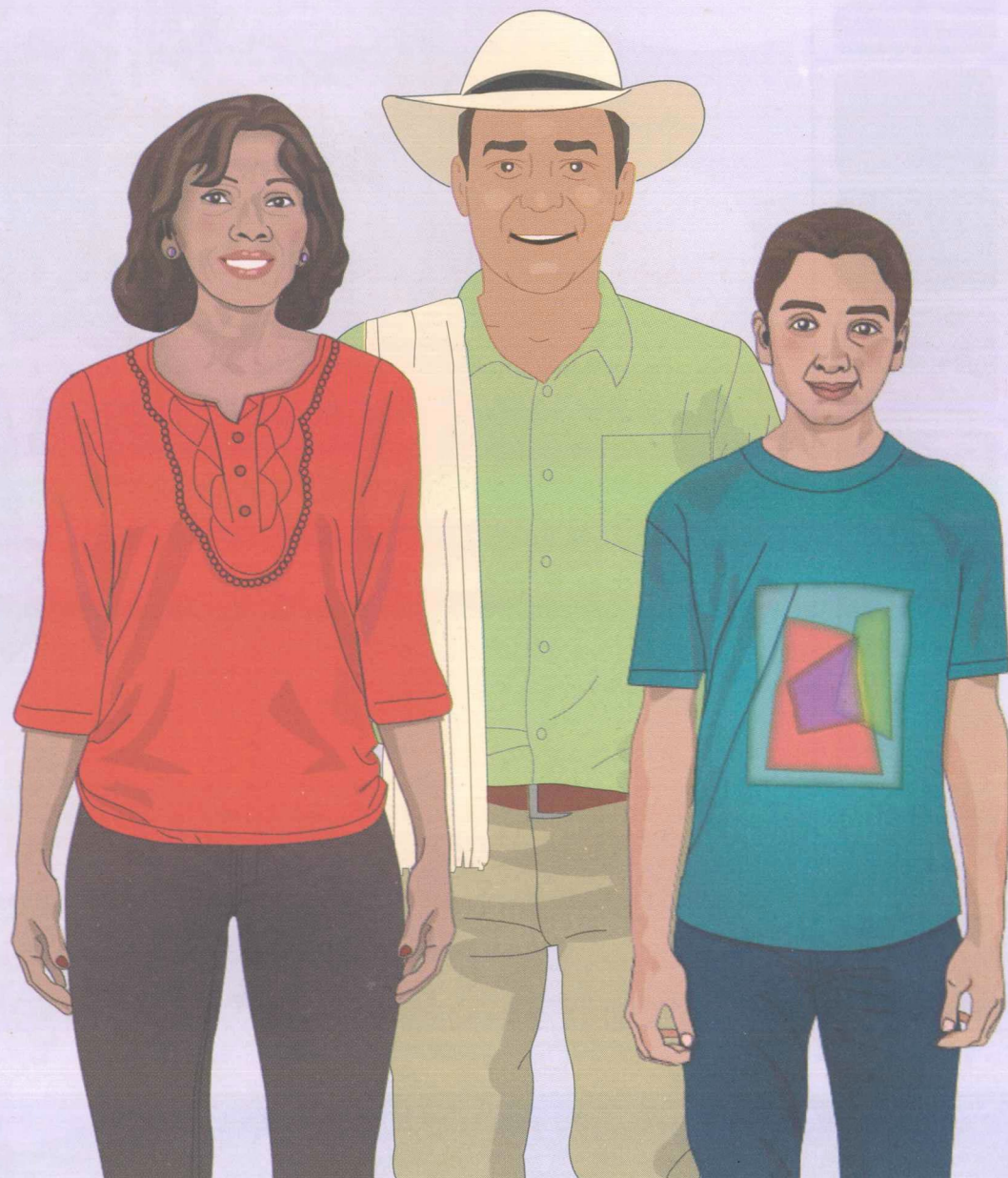
Vamos a responder:

¿Cuáles son los componentes que ingresan al sistema de producción de café?

¿Cuáles son los procesos o actividades principales que se desarrollan en un sistema de producción de café?

¿Cuáles son las salidas que se originan en un sistema de producción de café?

Mi familia y yo queremos proponerles que dediquemos un tiempo a pensar en nuestra finca como un sistema, a hacer un esquema del sitio en el cual tomamos decisiones tan importantes para nuestra vida.



A continuación encuentran una hoja en blanco para que caractericen su finca.

1

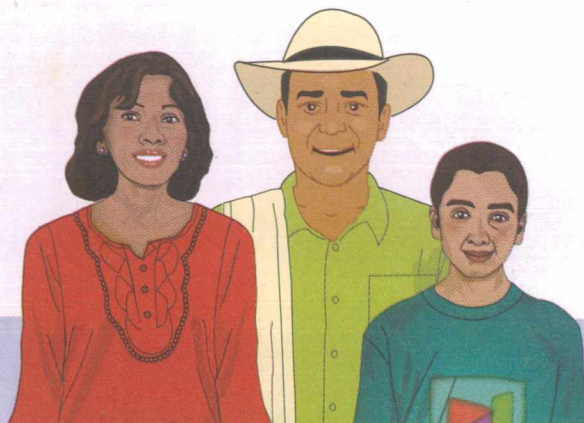
Realicen el dibujo de un mapa de la finca teniendo en cuenta:

- Indicar altitud
- Indicar tipo de suelo: arcilloso, limoso, arenoso
- Usos del suelo
- Topografía
- Pendiente
- Exposición de la ladera
- Fuentes de agua
- Área de la finca
- Linderos
- Infraestructura (energía, acueducto, beneficiadero)

2

Para cada elemento del clima, señalen con una X cuál es el que predomina en su región.

Lluvia ____	Temperatura ____	Brillo solar ____
		
		
		



3

Coloreen los meses en los cuales se presenta la floración y posteriormente, el mes o meses en los cuales realizan las siguientes prácticas de manejo.

Épocas de floración		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prácticas		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	Germinador												
	Almácigo												
	Épocas de siembra												
	Renovación por zoca												
	Fertilización												
	Manejo Integrado de Arvenses												
	Manejo de plagas (épocas de mayor incidencia)												
	Manejo de enfermedades (épocas de mayor incidencia)												
	Cosecha principal												

Fotografías: Banco de imágenes Cenicafé.

Uso de la información agroclimática para la toma
de decisiones en su sistema de producción de café



2016

Una vez caracterizado su sistema de producción de café, inicien el **proceso de toma de decisiones**. Para ello realicen los siguientes **ANÁLISIS**:



Análisis No.1

Elementos del clima

Análisis No.2

Concepto de tiempo atmosférico y clima

Análisis No.3

Instrumentos para medir la lluvia y la temperatura, y la plataforma agroclimática como herramienta para consultar el comportamiento del clima

Análisis No.4

Variabilidad climática y cambio climático

Análisis No.5

Interacción entre las variables climáticas y el efecto sobre el sistema de producción de café

Análisis No.6

Efecto del sistema de producción sobre el clima

Análisis No.7

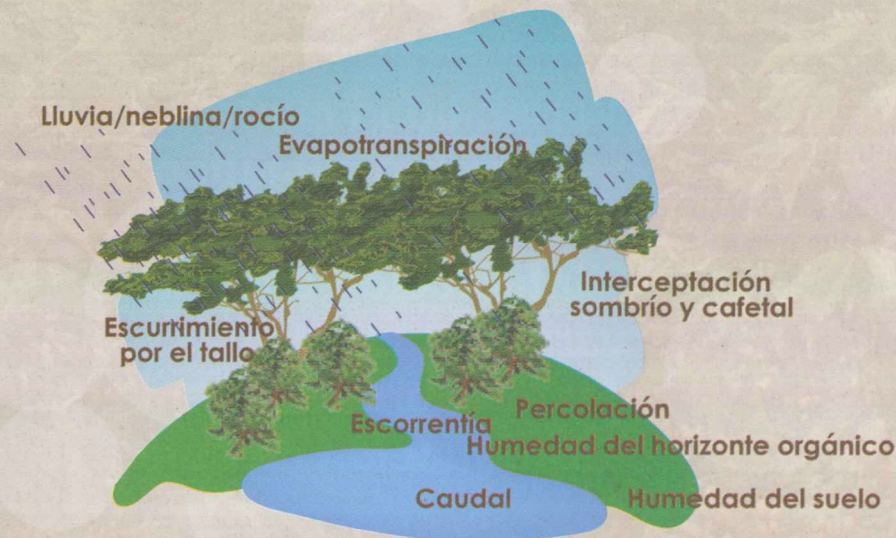
Toma de decisiones informadas y oportunas

¡Adelante, comiencen su ruta de análisis!

Lluvia

La disponibilidad de agua o el volumen total de agua procedente de la lluvia disponible para las plantas, debe suplir los requerimientos hídricos del sistema de producción.

En general la cantidad de agua requerida por el cultivo para suplir la evapotranspiración, es de 125 mm por mes, por debajo de este valor se presentan problemas. En Colombia la fuente de agua para el cultivo del café, son la lluvia y el agua almacenada en el suelo.



El agua del suelo es necesaria en todas las etapas del cultivo y es el medio de transporte de los nutrientes provenientes del suelo.



Decisiones acertadas sobre el sistema de producción de café, tienen en cuenta la cantidad de lluvia.

La lluvia se mide en milímetros (mm). Observe en el siguiente ejercicio qué es 1 mm de lluvia:

Milímetro de lluvia

- 1 milímetro de lluvia equivale a 1 litro de agua por metro cuadrado.
- Una hectárea equivale a 10.000 metros cuadrados, es decir que:
Un 1 mm de lluvia en una hectárea equivale a 10.000 litros de agua o 10 toneladas en 1 hectárea/año.

Ejemplo: 2.000 mm/año = 20 millones de litros/año
= 20.000 toneladas/año

Temperatura

La temperatura es la expresión del calentamiento de la atmósfera, como resultado de la radiación solar que entra y sale de la superficie de la Tierra.

Varía de acuerdo a la zona del país, la época del año y la altitud.

La **temperatura óptima** para el cultivo del café, se encuentra entre: 19 y 21°C.

En las plantas de café, a mayor temperatura del aire se acorta el tiempo entre la primera floración y la primera cosecha y el desarrollo de las hojas se acelera. En cambio, cuando la temperatura es demasiado baja se retarda el crecimiento.



Decisiones acertadas sobre el sistema de producción de café, tienen en cuenta la temperatura.

Radiación solar

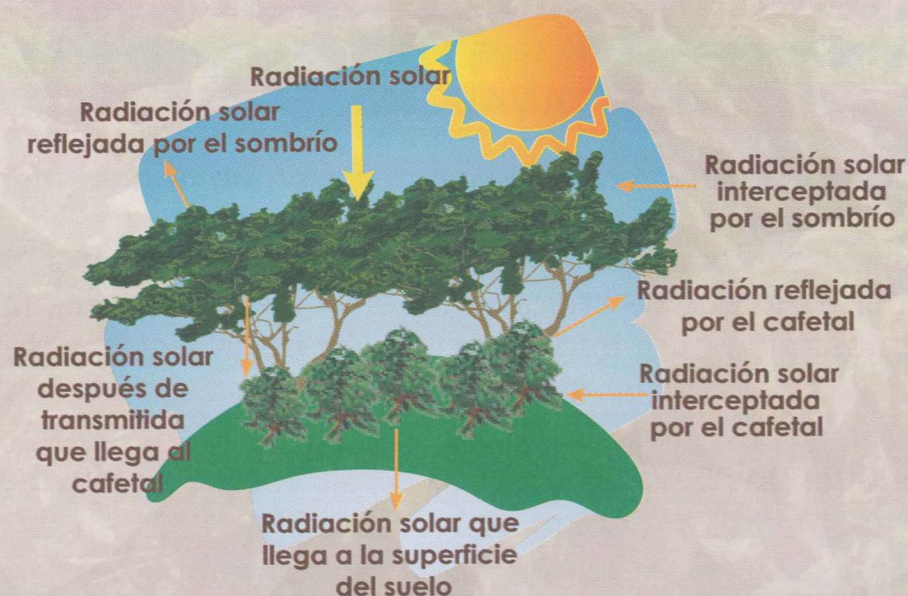
La radiación solar es la principal fuente de energía para las plantas y muchos otros seres vivos. La radiación solar que llega a la Tierra se divide en:

Radiación solar difusa: es reflejada o absorbida por las nubes, tiene menor intensidad y, por lo tanto, no es recibida de manera directa por las plantas.

Radiación solar directa: llega directamente a las plantas sin interferencia de los componentes de la atmósfera.

Una de las maneras de conocer la cantidad de radiación solar de una región, es cuantificando el **número de horas en las que está llegando la radiación directa (brillo solar)**.

En el siguiente gráfico se observa la distribución de la radiación solar directa o brillo solar en el cafetal, de acuerdo al tipo de sistema de producción.



Cuando el **brillo solar** es bajo, se produce un alargamiento de los entrenudos de la planta, lo que quiere decir que se presentan menos nudos por rama, ocasionando menor cantidad de botones florales y menor cantidad de frutos.

Dependiendo de la zona del país, el brillo solar (número de horas en las cuales el sol está brillando) puede ser menor o mayor, y con base en este comportamiento (óptimo o limitante), habrán prácticas de cultivo que se deben realizar para aprovechar la condición o contrarrestarla.

La distribución de la energía solar que entra al sistema de producción, es lo que se conoce como balance; existen prácticas de cultivo que favorecen el aprovechamiento de la energía en el cafetal.



Decisiones acertadas sobre el sistema de producción de café, tienen en cuenta el brillo solar.



De acuerdo al sistema de producción será el aprovechamiento de la radiación solar y el agua por parte del cultivo.

Analicen...

¿Su sistema de producción de café y las prácticas que realizan en él, han sido pensadas con base en estos criterios relacionados con los elementos del clima?

A continuación encontrarán información importante para comprender el comportamiento del clima en su finca y así tomar decisiones acertadas.

Análisis No.2 Concepto de tiempo atmosférico y clima



Para realizar este análisis, ubíquense en la semana inmediatamente anterior y reflexionen acerca de cómo fue el **estado del tiempo atmosférico**. Para ello unan con una línea el dibujo del estado del tiempo que corresponda a cada día.

Columna A Estado del tiempo	Columna B Días de la semana
	Lunes
	Martes
	Miércoles
	Jueves
	Viernes
	Sábado
	Domingo

Cuando hablamos de las condiciones de lluvia o temperatura del aire que se presentan en un día o en una semana, estamos refiriéndonos al **tiempo atmosférico**.



ANALICEN

- ¿Cómo fueron las condiciones del tiempo atmosférico durante la semana? ¿Variaron mucho?
- ¿Consideran que es importante tener en cuenta el tiempo atmosférico para tomar decisiones en su sistema de producción?
- ¿Sobre cuáles de sus decisiones de manejo, influye el tiempo atmosférico?

Reflexionen acerca de cómo se comportó **el clima** de su región en un año normal o promedio, en relación con la lluvia. Para ello coloreen cada mes, según sea muy húmedo, húmedo o seco.



Clima de su finca

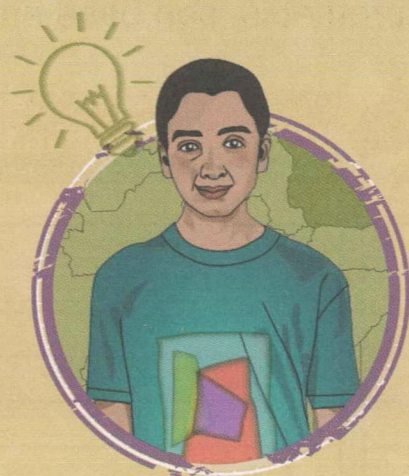
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre

Mucha lluvia
(muy húmedo)

Lluvia normal
(húmedo)

Sin lluvia
(seco)

Cuando hablamos de las condiciones habituales de lluvia o temperatura del aire mayores a un mes, en cierta zona, nos estamos refiriendo al **clima**.



ANALICEN

¿Cómo se comportó el clima de su región en un año normal?

¿Cuál época fue más prolongada: la seca o la lluviosa?

¿Consideran que es importante tener en cuenta el comportamiento de la lluvia y la temperatura, para tomar decisiones en el manejo de su sistema de producción? ¿Cuáles por ejemplo?

Ahora van a analizar **el comportamiento de la lluvia diaria** durante un mes. Para ello escriban los valores de lluvia que les entregará su tutor y que corresponden a su región.

Cantidad de lluvia diaria (mm/día) del mes

de municipio (Huila)

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Ahora coloree cada día con el color que corresponda, según las siguientes indicaciones:

	Si la cantidad de lluvia es menor a 3 mm/día	Condición seca
	Si la cantidad de lluvia está entre 3 mm y 6 mm/día	Condición húmeda
	Si la cantidad de lluvia está por encima de 6 mm/día	Condición muy húmeda

Acaban de caracterizar con colores las **condiciones de tiempo seco y húmedo** para su zona, lo cual provee información importante para **tomar decisiones**.

Es el momento de conocer el **comportamiento de la temperatura**, la cual es influenciada por la altitud y la zona del país. Observe:

Condiciones promedio de temperatura (°C) para valores de altitud (metros)		
Altitud	Temp. máxima	Temp. mínima
Metros	°C	°C
800	29,3	19,3
1.000	28,2	18,1
1.200	27,0	16,9
1.400	25,9	15,7
1.600	24,7	14,5
1.800	23,5	13,4
2.000	22,4	12,2
2.200	21,2	11,0

Fuente: Chaves C., B; Jaramillo R., A. Regionalización de la temperatura del aire en Colombia Cenicafé 49(03):224-230. 1998

En los siguientes cuadros, escriban los **valores de temperatura máxima y de temperatura mínima** que le entregará su tutor.

En el primer cuadro indiquen si la condición diaria de temperatura es calurosa para su finca, determinando si los valores registrados están por encima de la temperatura máxima promedio, con base en la altitud.

En el segundo cuadro, indiquen si la condición diaria de temperatura es fría para su finca, determinando si los valores registrados están por debajo de la temperatura mínima promedio, con base en la altitud.

Día	Temp. máxima (°C)	Día caluroso
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Día	Temp. mínima (°C)	Día frío
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Instrumentos para medir la lluvia y la temperatura, y la plataforma agroclimática como herramienta para consultar el comportamiento del clima



Excelente lo que han logrado hasta ahora:
**comprender la importancia de analizar los
tiempos secos y húmedos, y sus implicaciones
en el sistema de producción.**

Ahora, conocerán los instrumentos que se
utilizan para medir la lluvia y la temperatura,
y la Plataforma Agroclimática Cafetera como
herramienta de consulta de las variables del clima.



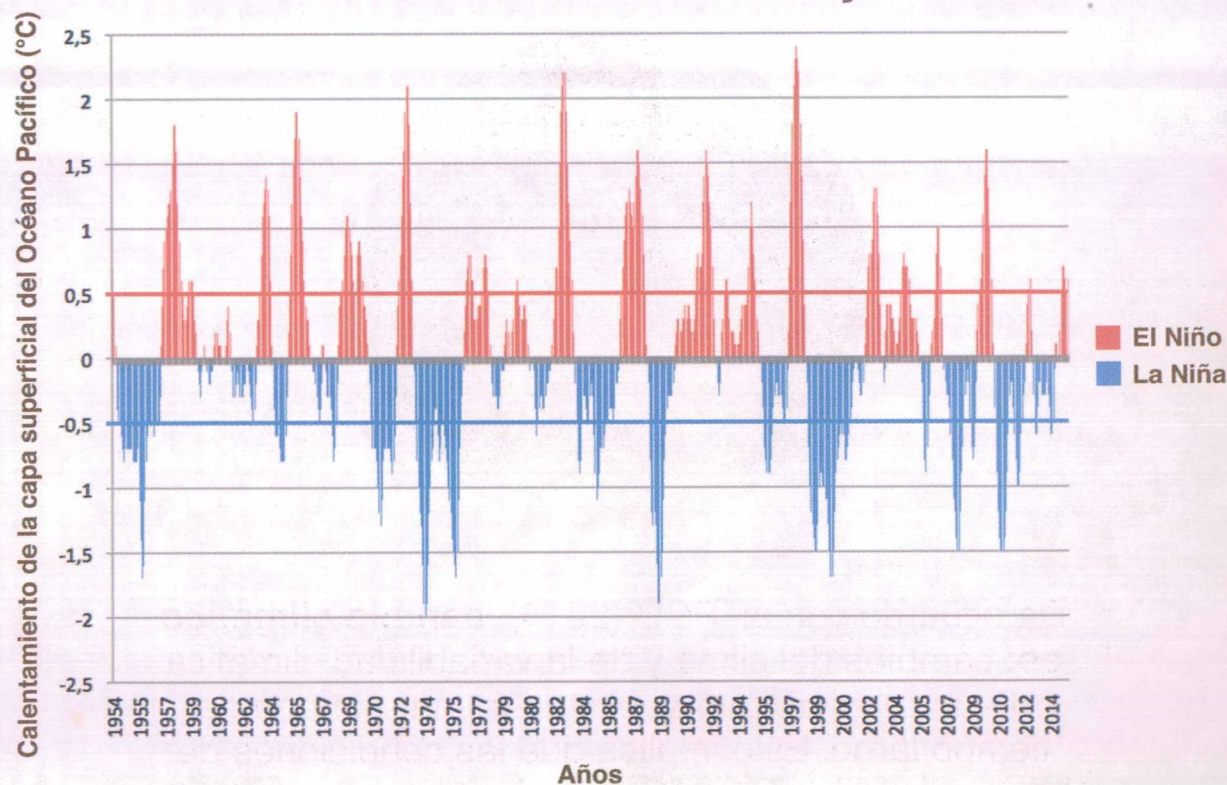
Pluviómetro

Termómetro de
máxima y de mínima

Plataforma
Agroclimática

*¡Al final de la cartilla, podrán profundizar en el
conocimiento de cada uno de estos instrumentos!*

Periodos de eventos El Niño y La Niña



Fuente: NOAA, 2016.



El efecto de los eventos El Niño y La Niña es regional, y las condiciones que se presentan pueden ser favorables o menos favorables de acuerdo al tipo y condiciones del sistema de producción.



El Niño, es un evento natural que ocurre cuando las aguas superficiales del Océano Pacífico cerca de la línea ecuatorial presentan un calentamiento en 0.5°C por encima de la temperatura media normal.

Esta condición permanece durante tres meses consecutivos, alterando el comportamiento de las lluvias, el brillo solar y el viento alrededor del mundo, entre otras variables.

Se presenta en forma recurrente con intervalos que pueden ocurrir entre cada dos y siete años; normalmente inicia su formación entre abril y junio, y alcanza su máximo desarrollo entre diciembre y febrero.



La Niña, es un evento natural, que ocurre cuando las aguas superficiales del Océano Pacífico, presentan un enfriamiento en 0.5°C por debajo de la temperatura media normal, durante tres meses consecutivos.

Tiene una duración media de doce meses, sin embargo, las condiciones frías del Océano Pacífico pueden prolongar este evento hasta por tres años. La Niña se presenta en forma recurrente pero no periódica y, en términos generales, ocurre una o dos veces cada diez años.



Para recordar:

Según lo planteado en la dirección
<http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/ccl/faqs.php#q3>
por la Organización Meteorológica Mundial,
variabilidad climática es:

variaciones del clima a nivel espacial y en escalas de tiempo corto como horas o días. Esto significa que el clima varía entre regiones y que cambia mes a mes (por ejemplo: meses más lluviosos o secos que otros) o año a año (por ejemplo: años más lluviosos o secos que otros).

Un ejemplo de variabilidad climática son los **eventos La Niña y El Niño.**



De acuerdo con el IPCC (2014), **cambio climático es:** cambios del clima y de la variabilidad climática de una región, que persisten por un periodo de tiempo largo. Esto implica que las condiciones de lluvia pueden aumentar o disminuir, mientras que la temperatura aumenta, cambiando el comportamiento promedio de una región. Incluso, se pueden observar cambios en la frecuencia e intensidad de eventos de variabilidad climática. El cambio climático está asociado al aumento de gases efecto invernadero que provienen de actividades del hombre (por ejemplo, las emisiones de los carros y las fábricas), y han modificado los patrones del clima desde la revolución industrial, siglo XVII.

¡A divertirse aprendiendo! Jugando SI REY – NO REINA



A continuación encontrarán una serie de afirmaciones sobre lo que “normalmente” sucede durante un evento El Niño o La Niña. Ustedes deben seleccionar en el personaje que dice SÍ REY o en el personaje que dice NO REINA, teniendo en cuenta si se presentan esas condiciones en cada evento.

¿Cuál es el comportamiento de las variables del clima y de las siguientes situaciones en nuestra región, cuando se presenta alguno de los eventos de El Niño y La Niña.

Evento El Niño en nuestra región 	Sí rey 	No reina 	Evento La Niña en nuestra región 	Sí rey 	No reina 
Condición			Condición		
¿La temperatura aumenta?			¿La temperatura aumenta?		
¿La temperatura disminuye?			¿La temperatura disminuye?		
¿Aumenta la lluvia?			¿Aumenta la lluvia?		
¿Disminuye la lluvia?			¿Disminuye la lluvia?		
¿Aumenta el número de floraciones?			¿Aumenta el número de floraciones?		
¿Aumenta la Broca?			¿Aumenta la Broca?		
¿Aumenta la Roya?			¿Aumenta la Roya?		
¿Aumenta la producción?			¿Aumenta la producción?		

Análisis No.5 Interacción entre las variables climáticas y el efecto sobre el sistema de producción de café



Felicitaciones por el camino recorrido, los análisis que han realizado sobre el clima y su variabilidad, les servirán para saber cómo influyen en su sistema de producción.

Observen la siguiente galería fotográfica, en ella hemos recolectado diferentes situaciones que se presentan en los sistemas de producción de café relacionadas con la ocurrencia de **periodos secos o húmedos** prolongados. Desde su experiencia y según el conocimiento que han adquirido, señalen con **azul** las que se presentan durante **períodos húmedos** y con **amarillo** las que se presentan durante **períodos secos**.



Anormalidades en la flor (flores “estrellas”) o secamiento de los “cominos” (permanecen en reposo durante un tiempo más largo.)



Incremento del riesgo de ataque de plagas como la Arañita Roja y Minador de la Hoja





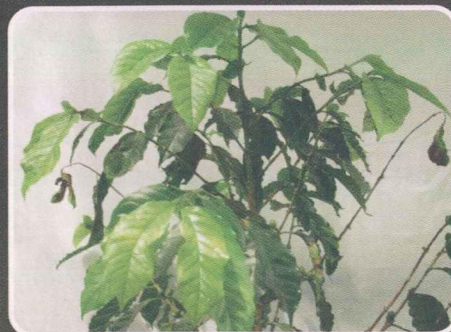
Defectos de grano (granos vanos, negros, parcialmente llenos o completamente vacíos)



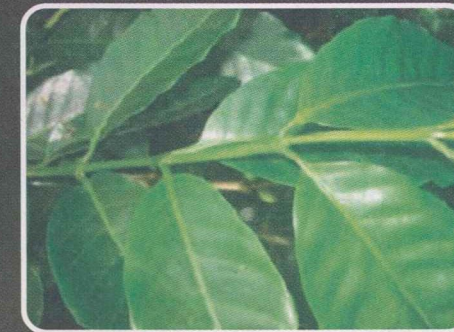
Aumento del ataque de enfermedades como el Mal Rosado



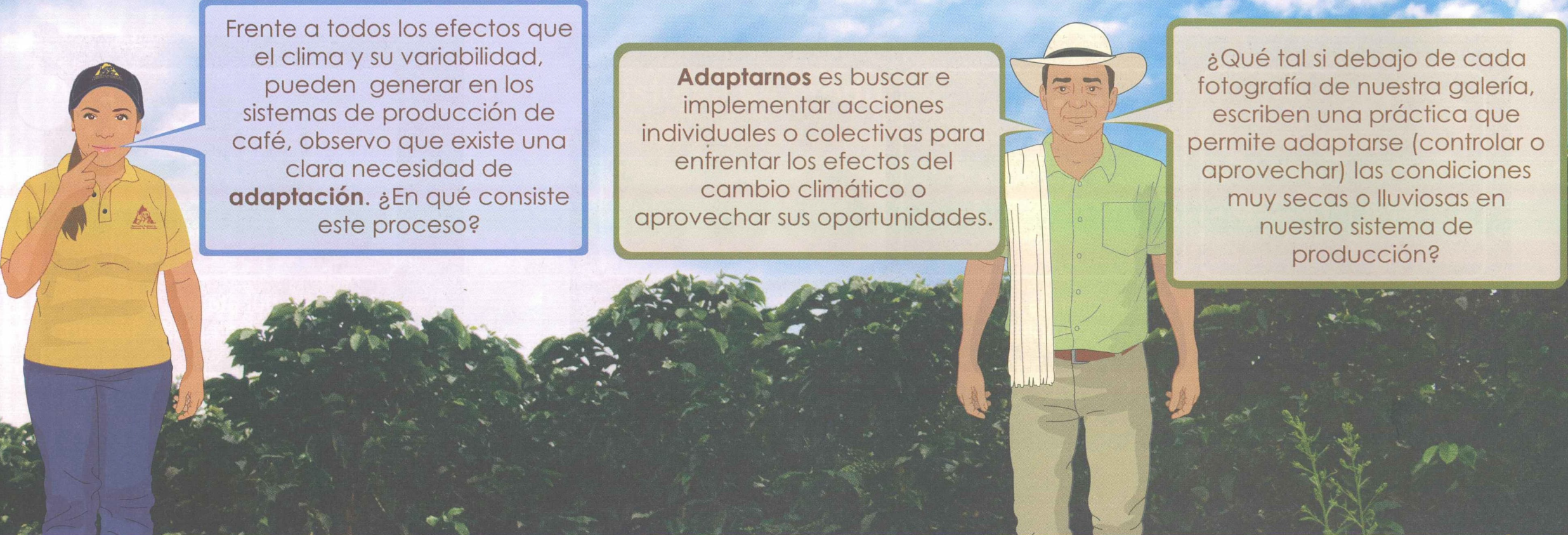
Aumento del ataque de enfermedades como la Mancha de Hierro



Deficiencia nutricional



Alargamiento de entrenudos



Frente a todos los efectos que el clima y su variabilidad, pueden generar en los sistemas de producción de café, observo que existe una clara necesidad de **adaptación**. ¿En qué consiste este proceso?

Adaptarnos es buscar e implementar acciones individuales o colectivas para enfrentar los efectos del cambio climático o aprovechar sus oportunidades.

¿Qué tal si debajo de cada fotografía de nuestra galería, escriben una práctica que permite adaptarse (controlar o aprovechar) las condiciones muy secas o lluviosas en nuestro sistema de producción?



Es claro que una práctica oportuna permite afrontar o aprovechar el efecto de un evento u otro.

Con una práctica sostenible en el sistema de producción de café, algunas zonas del país que por lo general son secas y de pocas lluvias, podrían tener mayores rendimientos en el cultivo con eventos climáticos como La Niña que trae más lluvia.



Por tal razón, planificar el momento y la forma de llevar a cabo buenas prácticas de manejo del cultivo, con base en el clima y su variabilidad, influye en la respuesta positiva del sistema de producción.



Como hemos analizado anteriormente, el clima ha cambiado y seguirá cambiando. Una de las causas del cambio climático actual, son las emisiones de gases efecto invernadero, las cuales se generan a través de diferentes actividades humanas. Por ejemplo, en Colombia la deforestación (36%) y la ganadería (28%) son las actividades que más generan emisiones a nivel nacional. Si bien las actividades que se realizan en el sector cafetero, no generan altas emisiones, la adopción de buenas prácticas de manejo en el sistema de producción de café, puede contribuir a la reducción de emisiones en el país y a una producción de café más sostenible (en términos económicos, ambientales y sociales).

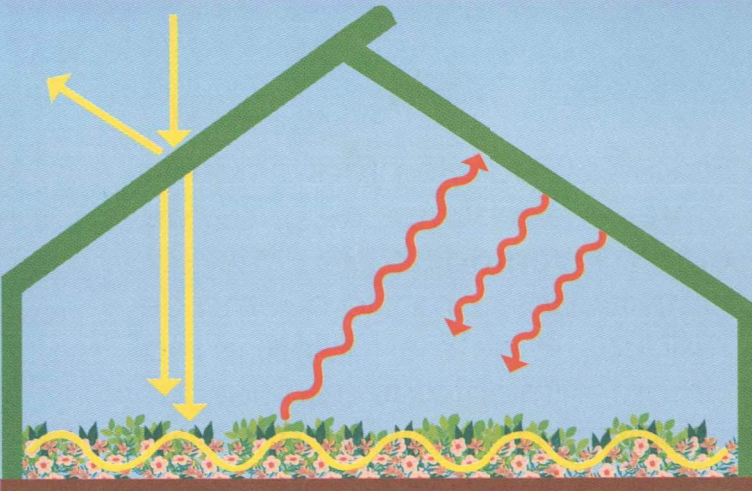
Observen la siguiente secuencia de imágenes:

El invernadero y el efecto que produce el plástico



Radiación solar

El invernadero acumula la energía del sol en forma de calor. En la noche el plástico emite parte del calor dentro del invernadero.



Nuestro planeta es similar a un invernadero. La Tierra tiene una capa gaseosa que la rodea conocida como atmósfera y parte de esos gases tienen el efecto de atrapar el calor se que emite desde la superficie de la Tierra.

El planeta y el efecto de los gases de efecto invernadero

EFFECTO INVERNADERO

Atmósfera

1

Los rayos del sol atraviesan la atmósfera hasta llegar a la superficie de la Tierra

2

Parte del calor emitido desde la superficie de la Tierra, es retenido por los **gases de efecto invernadero**

3

La otra parte de la radiación vuelve al espacio



Sin embargo, cuando la cantidad de estos gases aumenta más allá de los niveles naturales, la Tierra empieza a calentarse más de lo normal. Los gases adicionales, que causan un aumento en la temperatura de la Tierra, se conocen como **gases de efecto invernadero** y son emitidos por algunas actividades realizadas por el hombre.

AUMENTO DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO

1

Los rayos del sol atraviesan la atmósfera hasta llegar a la superficie de la Tierra

2

Algunas actividades humanas incrementan la cantidad de gases de efecto invernadero

3

La atmósfera entonces, retiene más calor y el planeta se calienta

Atmósfera

Gases de efecto invernadero

Tierra

¿Y de dónde provienen las emisiones de gases de **efecto invernadero** en los sistemas de producción de café?

En los sistemas de producción de café, las **emisiones de gases de efecto invernadero** provienen de actividades como: la quema de residuos, la deforestación, el mal mantenimiento de equipos, la inadecuada fertilización, entre otros.

Por lo tanto es importante realizar **acciones de mitigación al cambio climático**, es decir, **acciones individuales o colectivas para reducir la emisión y aumentar la captación de gases efecto invernadero que contribuyen al cambio climático. Por ejemplo:**



Los sistemas agroforestales aumentan la captura de dióxido de carbono (un gas de efecto invernadero) por medio del crecimiento de los árboles



Uso eficiente de fertilizantes



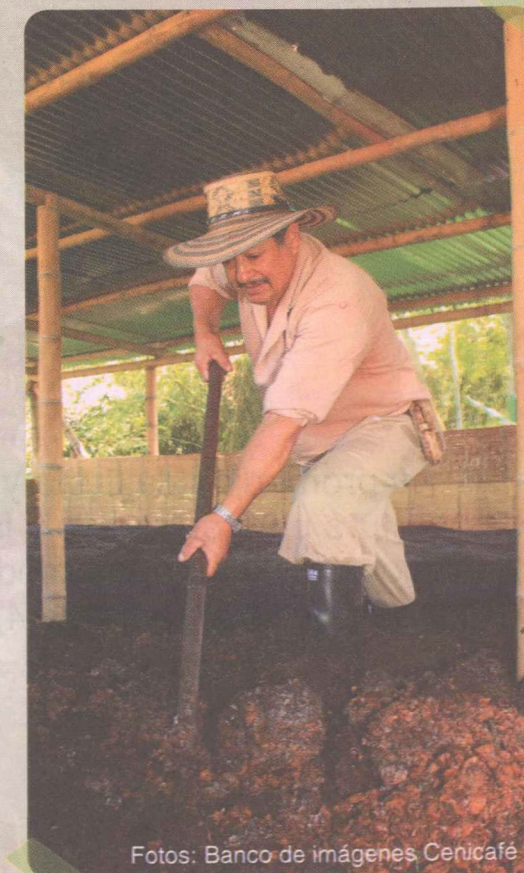
Proceso de beneficio ecológico



Estufas de leña eficientes para cocinar



El mantenimiento de maquinaria agrícola que permite aumentar la eficiencia en las actividades



Manejo de residuos sólidos (no quemarlos)

Análisis No.7 Toma de decisiones informadas y oportunas



Felicitaciones por el recorrido realizado, llegó la hora de tomar decisiones con base en información agroclimática. Para ello revisen en su cartilla los análisis realizados:

1. El esquema de su sistema de producción de café (pág.6 y 7)

2. Los promedios de lluvia y temperatura para su región y las condiciones de tiempo húmedo y seco para su zona (pág.14)

3. Los efectos de los eventos El Niño y La Niña (pág.19)

4. Los efectos que se presentan en la planta de café ante la sequía o la época lluviosa (pág. 20 y 21)

5. El registro de floración (fotocopia)

Registros de Floración y Cosecha

Épocas de floración

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Prácticas

E F M A M J J A S O N D



Germinador



Almacigo



Épocas de siembra



Renovación por zoca



Fertilización



Manejo Integrado de Arvenses



Manejo de plagas (épocas de mayor incidencia)



Manejo de enfermedades (épocas de mayor incidencia)



Cosecha principal

Escriban sus reflexiones:

Revisen los ajustes que hicieron a sus prácticas y complementen con las **estrategias de adaptación** que se presentan a continuación.

Estrategias de adaptación ante períodos secos



Establecimiento de sistemas agroforestales permanentes o transitorios con buen aporte de hojarasca



Cubrir el plato del árbol con coberturas muertas para conservar la humedad del suelo



No fertilizar en épocas secas y mejor adelantar la fertilización para preparar al cultivo



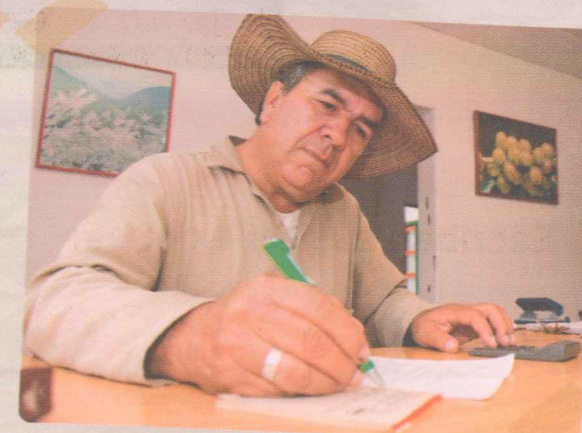
En zonas de riesgo alto frente a un evento El Niño: adelantar las siembras de acuerdo a los meses de lluvia



Revisar periódicamente los cafetales para evaluar incidencia de: Broca, Minador y Arañita Roja



Disminuir el consumo de agua en el beneficio



Llevar registros de lluvia, para conocer el momento crítico y tomar decisiones

Fotos: Banco de imágenes Cenicafé

Estrategias de adaptación ante períodos húmedos



Manejo de arvenses (cortes altos con machete o guadaña) nunca con azadón que descubre el suelo y promueve la erosión



Usar cultivos intercalados en siembras nuevas, para mantener el suelo cubierto y reducir la erosión



Fraccionar la fertilización para evitar pérdidas de fertilizante en el suelo



Sembrar variedades resistentes a la Roya del Café



Banco de Imágenes Fundación Manuel Mejía

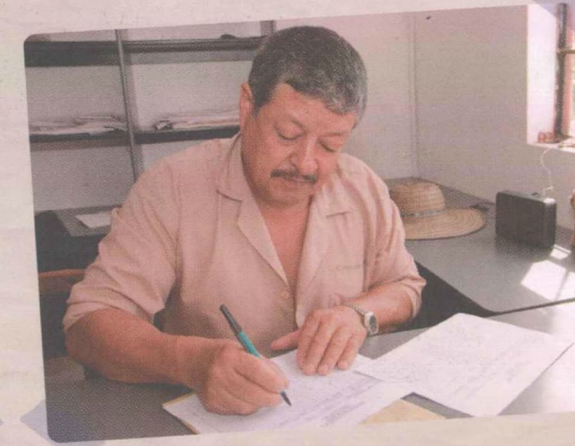
Realizar resiembras para recuperar sitios perdidos



Realizar prácticas de conservación de suelos y drenaje que protejan al suelo de la erosión



Revisar periódicamente los cafetales para evaluar incidencia de: Roya, Mal Rosado, Muerte Descendente, Gotera y Llagas Radiculares



Llevar registros de lluvia para conocer el momento crítico y tomar decisiones

Fotos: Banco de imágenes Cenicafé



Finalmente, es conveniente que conozcan otras opciones de manejo agrícola ante amenazas que se pueden presentar en el sistema de producción de café

Otras amenazas y medidas de adaptación

Altas temperaturas



Manejo de sistemas agroforestales permanentes o transitorios



Mayor distancia entre calles para mejorar la recolección y manejo de Broca



Bajas temperaturas



Establecer barreras rompevientos, las cuales consisten en la siembra alrededor de los lotes



Dejar mayor distancia entre calles para mejorar la recolección y el manejo de Broca



En siembras nuevas se recomienda intercalar con maíz



Alto brillo solar



Manejar sistemas agroforestales



Bajo brillo solar



Regular sombrío



Altas velocidades del viento



Establecer barreras rompevientos



En el establecimiento de cafetales, establecer cultivos intercalados de rápido crecimiento que protejan al café



Erosión y movimientos en masa

Establecer un manejo integrado de arvenses



Fertilizar con la cantidad y frecuencia recomendada con base en análisis de suelos



Barreras que disminuyan la longitud de la pendiente



Uso de la información agroclimática para la toma
de decisiones en su sistema de producción de café



2016

Anexo.

Instrumentos para medir la lluvia y la temperatura, y la plataforma agroclimática como herramienta para consultar el comportamiento del clima.





Instrumento de medida de la lluvia – Pluviómetro

1

El pluviómetro es el instrumento utilizado para medir la lluvia. Es un recipiente de forma cilíndrica o de cono; en su parte superior tiene una boca circular que recibe el agua lluvia, la cual pasa por medio de un embudo (para que las gotas que hayan entrado no salgan a rebotar y para la protección de la evaporación) a otro recipiente, denominado colector en el cual se almacena el agua para su posterior medición.

2

Reúnanse con su grupo y escriban en los siguientes cuadros, las condiciones que consideren necesarias para la instalación y exposición del pluviómetro que observa y complemente con la información del facilitador:

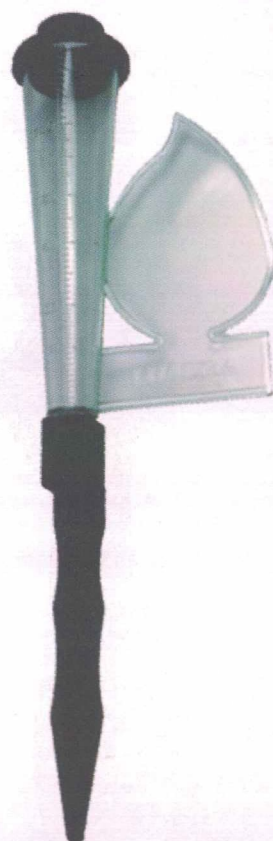
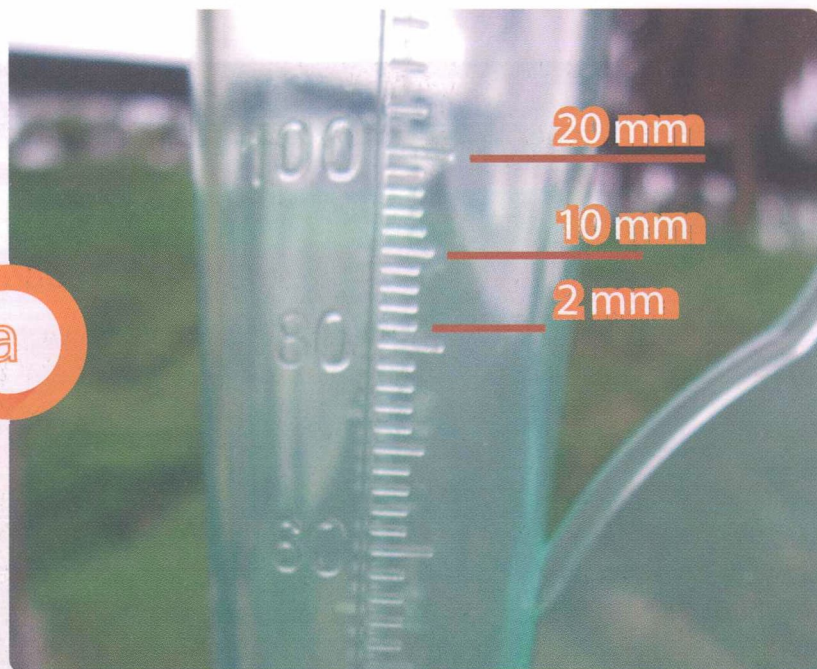


Figura 1: Pluviómetro. Fuente: PLUVIÓMETRO LHUARA VET SA

Todos los métodos para medir la precipitación buscan obtener una muestra representativa de la verdadera cantidad de agua que cae sobre la zona que se desea caracterizar con la medición. Por tanto, la adecuada selección del sitio para la instalación del pluviómetro es de suma importancia.

El pluviómetro tiene una escala en milímetros de lluvia.

a



Las graduaciones en mm poseen una escala sobre el relieve, las líneas más largas representan registros de 20 mm y las cortas de 2,0 mm, para una capacidad total de lectura de 140 mm.

b



3

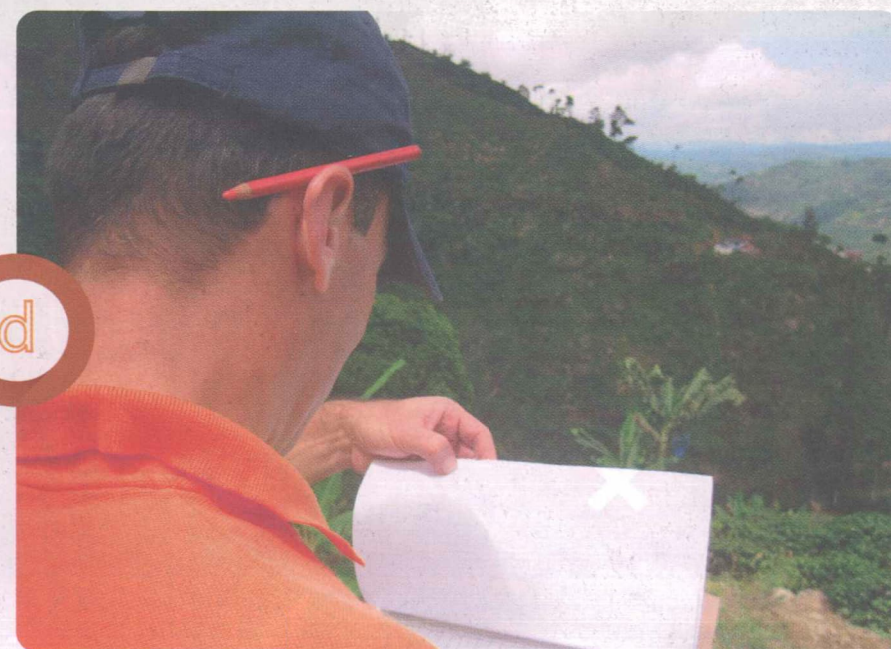
Una vez realizada la medición, el valor debe ser apuntado en el respectivo registro. Al finalizar desocupe el pluviómetro.

c



Las observaciones de lluvias se realizan diariamente a las 7 de la mañana. La cantidad de lluvia caída en un día (total diario) se cuenta desde las 7 de la mañana de ese día hasta las 7 de la mañana del día siguiente (07 - 07). Este periodo está unificado y reglamentado por IDEAM, para que las mediciones sean comparables con las de otras estaciones del país y del mundo.

d



4

Condiciones de éxito en el manejo del pluviómetro

Para que las mediciones realizadas con el pluviómetro sean adecuadas es necesario que este instrumento cumpla con las normas mínimas requeridas: que sea ubicado en el sitio adecuado sin interferencia de techos o vegetación, que sea instalado de manera tal que quede nivelado y que la altura de la boca de captación de la lluvia esté a 1,2 metros del suelo.



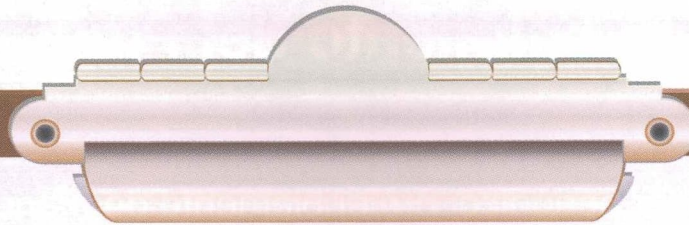
sitio adecuado



sitio no adecuado



Banco de imágenes Fundación Manuel Mejía



- ✓ La hora de la medición debe ser siempre todos los días a las 7 de la mañana.
- ✓ Todo volumen o cantidad de lluvia, por pequeño que sea es importante. Las lluvias pequeñas no registradas modifican el cálculo de algunos parámetros agrometeorológicos.
- ✓ Se deben diferenciar los días en los cuales no se realizó la medición, de los días en los cuales no hubo lluvias y por tanto no se registra ningún valor, esto con el fin de evitar confusiones entre los días sin precipitaciones de los días con dato faltante.
- ✓ Siempre se prefiere que no falten datos. Sin embargo, en caso de que así sea, debe consignarse claramente la causa de la ausencia de un valor, de forma que quede clara la diferencia entre “sin dato” y “sin lluvia”.
Para ello, tengan en cuenta que el día en que no se pudo hacer la medición se registra N/A.

Mantenimiento del Pluviómetro

5



Debe ser periódico, preferiblemente de manera mensual y debe comprender la observación de la nivelación correcta del instrumento, para evitar la interferencia sobre la lectura.



El colector y la escala de la lectura deben mantenerse limpios en todo momento, utilizando un cepillo de mango largo, agua jabonosa y enjuagarse con agua limpia.



El aro de la boca superior del pluviómetro no debe sufrir golpes que alteren su forma circular, para evitar la alteración de la capacidad de captación del instrumento.



La vegetación que rodea al pluviómetro debe mantenerse a una altura de 5 cm (cuando sea necesario).

Para realizar el registro de datos meteorológicos, utilice el formato de registro diario de lluvia.

Registro de datos diarios de lluvia

Altura:m.s.n.m Nombre de la finca: Vereda:
Municipio: Año:

Día	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												

Día	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												

Mucha lluvia
(muy húmedo)

Lluvia normal
(húmedo)

Sin lluvia
(seco)

Notas

Escriban las observaciones sobre hechos que hayan impedido o alterado la medición, tengan en cuenta fenómenos tales como:
llovizna, lluvia, tormenta eléctrica, niebla, bruma, viento fuerte, helada:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Instrumento de medida de la temperatura – Termómetro de máxima y de mínima

1

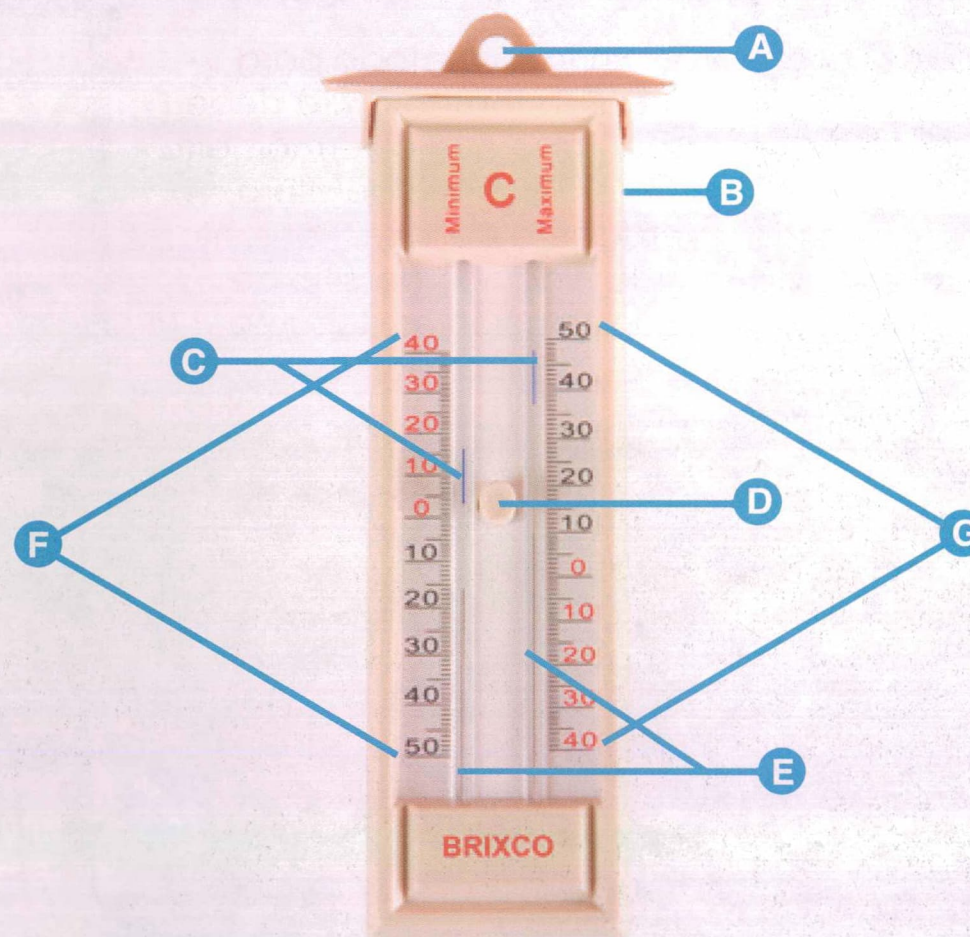
La temperatura del aire

En términos generales, la temperatura es el estado térmico del aire. La temperatura del aire se mide en grados de la escala Celsius ($^{\circ}\text{C}$).



Temperatura del aire en superficie:

Temperatura leída en un termómetro a una altura comprendida entre 1.25 y 2 metros sobre el nivel del suelo.



2

A Sujetador

B Caja plástica

C Indices metálicos

D Botón de puesta a punto

E Columna de Mercurio

F Rango Temperatura Mínima: $-50+40^{\circ}\text{C}$

G Rango Temperatura Máxima: $-40+50^{\circ}\text{C}$

3

En todo método para medir la temperatura debe asegurarse que el termómetro esté a la temperatura verdadera del aire. Por tanto, la elección del sitio de instalación es de suma importancia.

Es decir, que no debe estar ubicado en zonas de ladera de alta pendiente o fuertes depresiones. El lugar y las condiciones deben garantizar que quede a la sombra, la operación regular del termómetro durante un largo período de tiempo. Además, no debe quedar expuesto al golpe de animales.



sitio adecuado



sitio no adecuado

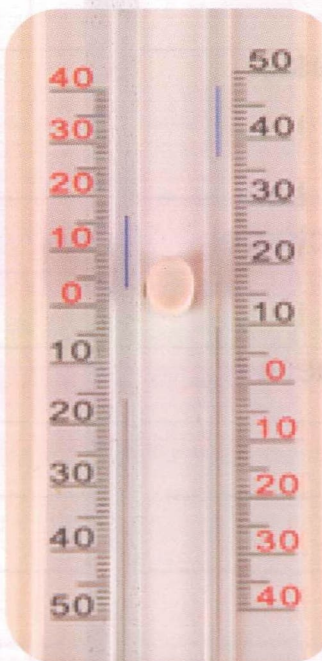


Banco de imágenes Fundación Manuel Mejía

El paso a paso para la medición de las temperaturas máximas y mínimas

Escala de
Temp.
Mínima

Escala de
Temp.
Máxima



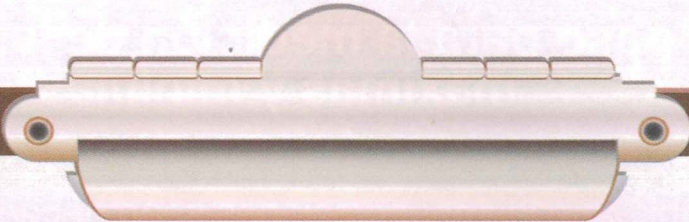
Es indispensable que las observaciones sean hechas con puntualidad. En las redes meteorológicas oficiales, el termómetro de máxima se lee a las 7 de la noche y el termómetro de mínima se lee a las 7 de la mañana. Es posible realizar las lecturas de los termómetros de máxima y mínima a una misma hora: a las 7 de la mañana. En este caso se entenderá que la temperatura máxima corresponde al día anterior y la mínima al día actual y así se debe establecer en los procedimientos de evaluación, almacenamiento y difusión de los datos.

Para la lectura tanto de la temperatura máxima como la mínima, se utilizan los índices metálicos de color azul, leyendo la parte inferior de los índices.

La resolución de la escala es 1°C , con graduaciones intermedias cada 0.2°C . Los rangos de la temperatura máxima van desde -50 a $+40^{\circ}\text{C}$ (columna izquierda), mientras los rangos de la temperatura máxima desde -40 a $+50^{\circ}\text{C}$ (columna derecha).

Después de haber leído la temperatura máxima y la mínima, se debe llevar a cabo la puesta a punto del termómetro. Para esto se oprime el botón del centro, haciendo que el índice izquierdo baje hasta tocar el mercurio, hasta que no baje más, así tendrá el termómetro dispuesto para las lecturas del siguiente día.

Una vez realizada la medición el valor debe ser consignado en el registro respectivo.



El éxito en la medición con el termómetro

- ✔ Es importante que no falten datos. Sin embargo, en caso de que así sea, debe consignarse claramente la causa por la que no se tomaron las mediciones.
- ✔ Puede presentarse daño o deterioro de las partes del termómetro. Cuando esto suceda se debe hacer la anotación respectiva.
- ✔ Dado que el índice y la escala del termómetro no están en un mismo plano, se recomienda poner cuidado para evitar los errores de paralaje (posición incorrecta del ojo), el cual se evita mirando perpendicularmente la escala de lectura.
- ✔ La lectura y puesta a punto de los termómetros de máxima y de mínima deberá efectuarse después de cada lectura.

El termómetro debe mantenerse limpio en todo momento.

Registro diario de temperatura máxima

Altura:m.s.n.m Nombre de la finca: Vereda:
Municipio: Año:

Día	Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	07:00												
2	07:00												
3	07:00												
4	07:00												
5	07:00												
6	07:00												
7	07:00												
8	07:00												
9	07:00												
10	07:00												
11	07:00												
12	07:00												
13	07:00												
14	07:00												
15	07:00												
16	07:00												

Día	Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
17	07:00												
18	07:00												
19	07:00												
20	07:00												
21	07:00												
22	07:00												
23	07:00												
24	07:00												
25	07:00												
26	07:00												
27	07:00												
28	07:00												
29	07:00												
30	07:00												
31	07:00												

Registro diario de temperatura mínima

Altura:m.s.n.m Nombre de la finca: Vereda:

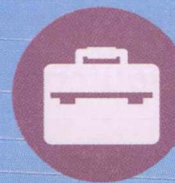
Municipio: Año:

Día	Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	07:00												
2	07:00												
3	07:00												
4	07:00												
5	07:00												
6	07:00												
7	07:00												
8	07:00												
9	07:00												
10	07:00												
11	07:00												
12	07:00												
13	07:00												
14	07:00												
15	07:00												
16	07:00												

Día	Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
17	07:00												
18	07:00												
19	07:00												
20	07:00												
21	07:00												
22	07:00												
23	07:00												
24	07:00												
25	07:00												
26	07:00												
27	07:00												
28	07:00												
29	07:00												
30	07:00												
31	07:00												

Qué es

Es una iniciativa de Cenicafé, división de investigación científica de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, que ha monitoreado el clima de la zona cafetera colombiana durante los últimos 65 años.



Plataforma Agroclimática

A quién sirve

Esta plataforma es una herramienta de apoyo para caficultores, extensionistas e investigadores, en la toma de decisiones sobre el manejo del cultivo del café.



Cómo se transmite información

Actualmente se puede acceder en tiempo cercano al real, a las variables climáticas monitoreadas por estaciones automáticas distribuidas en la zona cafetera colombiana.

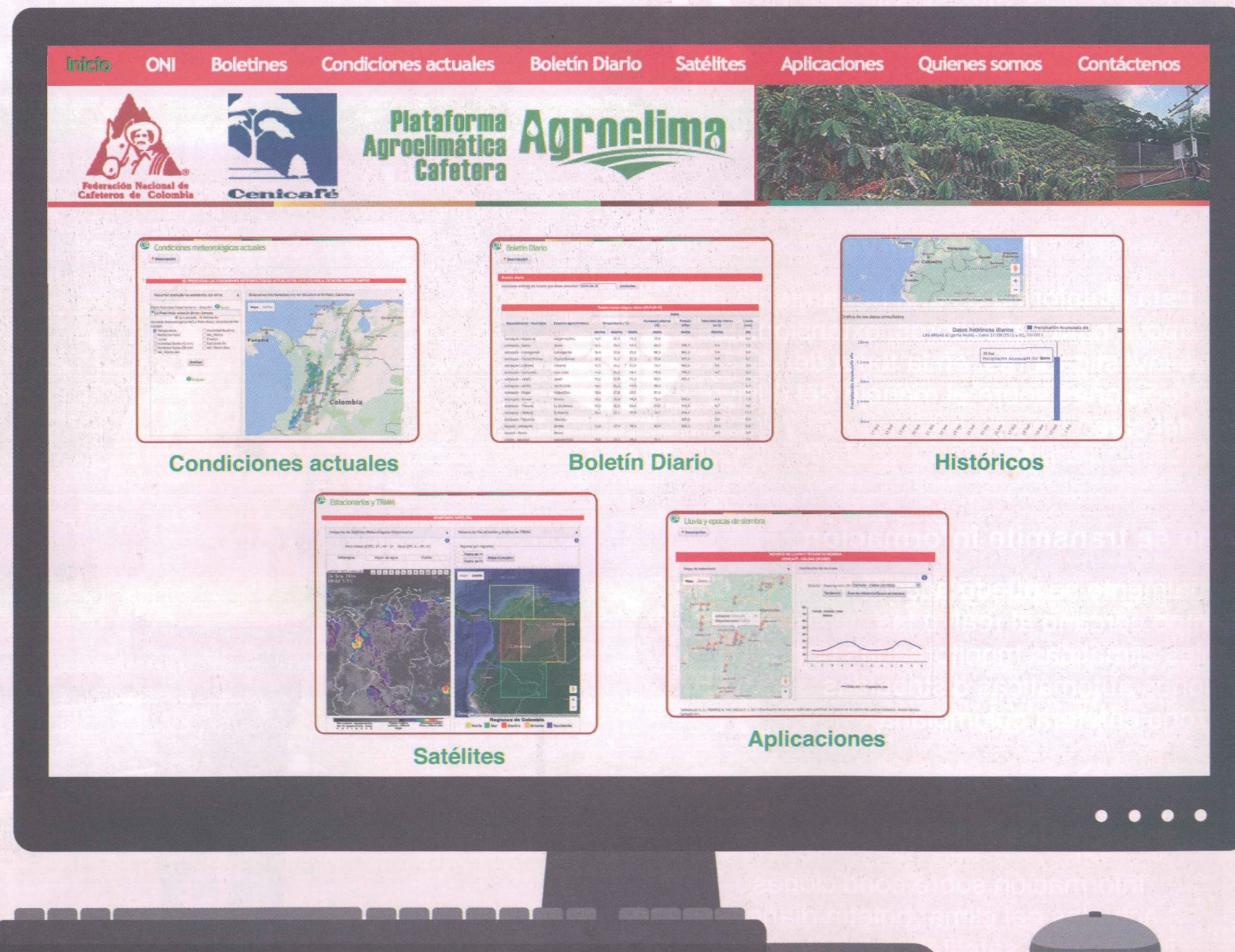


Qué nos brinda

Información sobre condiciones actuales del clima, boletín diario, información satelital, aplicaciones y además, facilita información histórica de las variables de clima registradas en las estaciones convencionales.



Accedan a la plataforma agroclimática cafetera Agroclima, escribiendo en la barra del navegador del computador la siguiente dirección: <http://agroclima.cenicafe.org/>



Uso de la información agroclimática para la toma
de decisiones en su sistema de producción de café



2016

Bibliografía

- Arcila P., J. (2007). *Crecimiento y desarrollo de la planta de café. En: Sistemas de producción de café en Colombia*. pp. 21 – 60. Chinchiná: Cenicafé.
- Arcila P., J.; Jaramillo R., A. (2003). *Relación entre la humedad del suelo, la floración y el desarrollo del fruto del cafeto*. Avances Técnicos de Cenicafé N °. 311. Chinchiná (Colombia).
- Arcila P., J.; Jaramillo R., A. Ramírez B., V. (2011). *Patrones de distribución de la lluvia en la zona cafetera*. Avances Técnicos de Cenicafé N°. 410. Chinchiná (Colombia).
- Arntz, W. E.; Fahrbach, E. (1996). *El Niño: experimento climático de la naturaleza, causas físicas y efectos biológicos*. p. 312. Fondo de Cultura Económico. México.
- Beer J.; Muschler D.; Kass D.; Somarriba E. (1998). *Shade management in coffee and cacao plantation*. pp. 139-164. Vol 38. Agroforestry Systems. Costa Rica.
- Barry, R. G. (1992). *Mountain weather and climate*. p. 402. London, Routledge.
- Camargo, P. de; Pereira, A. R. (1994). *Agrometeorology of the coffee crop*. p. 43. World Meteorological Organization- WMO-. WMO/TD N° 615. Geneve.
- Chaves C., B.; Jaramillo R., A. (1998). *Regionalización de la temperatura del aire en Colombia*. pp. 224 – 230. Chinchiná: Cenicafé.
- Comet (2011). *Introducción a la meteorología tropical*. University Corporation for Atmospheric Research. Segunda edición. Boulder, CO, USA.
Recuperado de <http://www.metd.ucar.edu/tropical>
- Fundación Manuel Mejía. (2003). *El Clima y la producción vegetal*. Curso virtual. Manizales (Colombia).
- Giraldo J., J. F.; Jaramillo R., A. (2004). *Ciclo hidrológico y transporte de nutrimentos en cafetales bajo diferentes densidades de sombrío de guamo*. pp. 52 – 68. Chinchiná: Cenicafé.

Gómez G, L.; Jaramillo R, Á.; Arcila P, J. (1975). *Observaciones meteorológicas*. Boletín Técnico No. 4. Chinchiná: Cenicafé

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático – IPCC (2015) Cambio climático 2014 - Informe de síntesis. [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 157 p. Recuperado de https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf

Guzmán., O.; Baldión R., J.V. (1999). Influencia del Evento Frío del Pacífico en la zona cafetera colombiana. *Cenicafé* 50(3): 222-237.

Ideam (2001). *Manual del observador meteorológico*. Medellín - Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia.

Jaramillo R, Á. (2005). *Clima Andino y café en Colombia*. Chinchiná: Cenicafé

Ramírez B., V.; Jaramillo R., A. Ramírez B., V.; Peña Q., A.; Valencia A., J. (2012). *Brillo solar en la zona cafetera colombiana, durante los eventos El Niño y La Niña*. Avances Técnicos de Cenicafé N°. 421. Chinchiná: Cenicafé.

Ramírez B, V. H., Jaramillo R, A. (2012) *Relación entre índices de El Niño/La Niña (ENSO) y el brillo solar en la zona cafetera colombiana*. Revista Cenicafé 63 (2): 90-97.

Ramírez B, V. H., Jaramillo R, A, Arcila P, J. (2013). *Factores climáticos que intervienen en la producción de café en Colombia*. Manual del Cafetero Colombiano. Chinchiná: Cenicafé.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO. (2016). *Insignia del Cambio Climático*, 2da. Edición. Serie Aprender y Actuar de la Yunga.

World Meteorological Organization (s.f.) Frequently Asked Questions (FAQs) Recuperado el 24 de octubre de 2016, de <http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/ccl/faqs.php#q3>



 **Biblioteca Cenicafé**
C002776