Manual de uso del Pachagrama

Herramienta de monitoreo agroclimático participativo

MDRyT · MMAyA · Programa Nacional BioCultura · Cooperación Suiza en Bolivia · THE McKNIGHT FOUNDATION · PROSUCO

Manual de uso del Pachagrama

Herramienta de monitoreo agroclimático participativo

© 2014

La Paz - Bolivia

Esta publicación es gracias al apoyo de la Fundación Mc Knight y al Programa Nacional BIOCULTURA

Elaborado por: Eleodoro Baldiviezo Estrada

El autor agradece los valiosos comentarios de Carlos Pérez, el Coordinador Científico del CCRP-Andes, Fundación Mc Knight, de María Quispe, la Directora Ejecutiva de PROSUCO y de Sonia Laura, la Responsable de Innovaciones de PROSUCO.

Depósito Legal: 4-22655-14

Ilustraciones: Pedro Felipe Condori Miranda

Edicion Gráfica: Jorge Julio Olmos Durán

Impresión: COMPAZ

© 2014

La Paz- Bolivia

Promoción de la Sustentabilidad y Conocimientos Compartidos
PROSUCO
Avenida Ecuador N° 2253, Zona Sopocachi
Teléfono/Fax: (591-2) 2412097
E-mail: info@prosuco.org / prosuco.org@gmail.com
Pagina web: www.prosuco.org

La presente publicación es un complemento al desarrollo de la herramienta "Pachagrama", el mismo contó con el apoyo de diferentes entidades y organizaciones y que a la fecha promueven su uso:

Este material puede ser reproducido para facilitar el acceso a los/las agricultores/as, sin permiso de los autores, siempre y cuando se haga referencia a los autores con excepción de la venta o lucro comercial del material reproducido.

Contenido

Prólogo.....4
Introducción.....6

PRIMERA PARTE:

Aproximaciones conceptuales relacionados al Pachagrama.....8
¿Qué es el Pachagrama? 8
¿Qué es agroclima? 9
¿Qué es el/la observador/a local?.....9
¿Quién puede ser observador/a local?.....9
Importancia del conocimiento local.....10
Concepción del conocimiento local.....11
Erosión del conocimiento local 12
Diálogo agricultor - técnico.....12
Herramientas de un/a observador/a.....13
Contexto del Cambio Climático.....14
Necesidades de información agroclimática 16
¿Dónde y cómo nace el Pachagrama? 17
Evolución del registro.....19
Contexto de aplicación del Pachagrama...20
Información generada a través del Pachagrama.....21
Uso de información del Pachagrama 21
Contribución del registro Pachagrama.....22

SEGUNDA PARTE:

¿Cómo llenar el Pachagrama?.....23
Partes del registro "Pachagrama".....23
Monitoreo del tiempo (clima).....24
Monitoreo de la fase lunar.....27
Cómo registrar la fase lunar 28
Monitoreo de la fenología de cultivos.....28
Cómo registrar la fenología del cultivo.....30
Registro de prácticas agrícolas.....31
Cómo registrar las prácticas agrícolas.....32
Recomendaciones para lograr registros sistemáticos en el tiempo 33

TERCERA PARTE:

¿Cómo analizar la información del Pachagrama? 34
Consideraciones previas.....34
Elementos para evaluar el desempeño de la producción agrícola 35
Preguntas que pueden ser respondidas a partir del monitoreo agroclimático participativo.....36
Análisis del monitoreo climático 37
Análisis de la información.....38
Indicadores de monitoreo agroclimático ..40

Prólogo

He aquí una pequeña joyita del diálogo intercientífico entre Occidente y la Indianidad, con un añadido interesante: es un manual para implementar ese diálogo y cosechar un conocimiento útil para la conversación de la Comunidad con la Madre Tierra y sintonizar con ella; por cierto, en esto, justamente, consiste el Vivir Bien: caminar armonizado con el entorno biosférico.

La interculturalidad de este Manual está inscrito en su propio nombre: Pacha y grama. La primera de origen kullana: aymara y quechua, contiene el radical cha que significa energía y, a saber, la energía que viene de fuera (en contraposición a qha que menta la energía que sale de dentro) y el prefijo Pa que significa paridad. Pacha, por tanto, menta las dos energías opuestas que, al complementarse, producen la totalidad: el universo. Grama, por su parte, proviene del griego y significa escritura, pero también guiña hacia el verdor de la gramínea, el pasto, el ch´iji: la grama. La grafía, pues, de las energías cósmicas entendidas orgánicamente.

De hecho se encuentran dos modos de conocer, uno basado en la experimentación científica: medición y objetividad puntual y, el otro, basado en la experiencia sensorial: la observación intersubjetiva del entorno. Ambas son necesarias para fortalecer la resiliencia de la comunidad ante la crisis climática actual, acelerada por la actividad humana.

Ojalá este Manual despierte las semillas, soterradas por la modernidad, del gran tecnólogo del clima en los Andes: el Marani. Jan van Kessel y Guillermo Cutipa nos lo han vuelto a visibilizar[1] y, yo mismo, he hecho una lectura de ese texto etnográfico desde los conceptos del nuevo paradigma científico[2]. Para botón de muestra voy a transcribir la comprensión comunaria del Marani:

1 Jan van Kessel & Juan Cutipa, El manejo del clima en la tecnología agrícola andina. El Marani de Chipukuni. Cuadernos de investigación en cultura y tecnología andina, Nº 9, s/f.

2 Javier Medina, La crianza del clima. Programa Nacional Biocultura. Cuadernos de Investigación 7(2014)

"Al Marani lo llamamos lluvia y lo personificamos como Señor Lluvia. Los cultivos necesitan agua, por lo que es bienvenido y respetado. Si por casualidad, en el camino, nos encontramos con el Marani y su comitiva, todos nos damos el tiempo para el akulli, porque se está frente a la presencia del Señor Lluvia: Mallku Marani. Él es la autoridad que viene circulando por las chacras, mirando y evaluando lo que se sembró en millis y suyus".

El Marani es un tecnólogo climático pero, a diferencia del experto occidental, no está separado de la comunidad, ni del "objeto" de su trabajo. Se convierte en el atractor, conector y operador del sistema. Gerente de la biósfera. Se espera que corporalice, nada menos que a la Lluvia. Su cargo es anual. La comunidad es el anfiteatro y el Señor Lluvia representa a todos en la liturgia de criar la chacra. Estamos ante una visión sacramental de la vida. Este Médium, recargado, reloaded, con el poder de la Lluvia, circula por las chacras energetizándolas; de ahí, la necesidad de su integridad ética. Circula mirando, observando y evaluando técnicamente. Ahora bien, el animismo no conoce la separación sagrado/profano. Todo es ambos a la vez. Esto: la no separación mente-cuerpo, hace ruido a un oído moderno. Como quiera que sea, para el andino se trata de actualizar la potencia de la Lluvia, como cifra del Clima, para conectar la mente con el agua.

Esa conexión; ese manejo de las energías sutiles: mente-biosfera, es la quintaesencia de la tecnología simbólica andina que las nuevas ciencias están volviendo a descubrir[3].

Javier Medina
Coordinador del Programa Nacional Biocultura

3 Fred Alan Wolf, The Spiritual Universe: One Physicists Vision of Spirit, Soul, Matter, and Self . New York: Simon & Schuster, 1996.

Introducción

Ponemos a consideración de agricultores/as, técnicos municipales, estudiantes y público en general, el presente "Manual de uso del Pachagrama: herramienta de monitoreo agroclimático participativo", con el propósito de contribuir en el manejo óptimo de la herramienta "Pachagrama" por un lado, y por el otro, ampliar la base de observadores/as y redes de monitoreo a nivel local. El Pachagrama es una herramienta de registro, producto de un largo proceso de investigación e innovación desarrollado entre técnicos del PROSUCO y Yapuchiris líderes/as productivas/as de la FUNAPA, del Jach'a Suyu Pakajaqi y productores de otras regiones del país, en el afán de generar y analizar datos agroclimáticos, en comunidades donde es difícil contar con instrumentos de medición modernos. El propósito es ofrecer a los productores/as una herramienta que les permita aprovechar el máximo de información a través de un mínimo de escritura. Esto con la finalidad de capitalizar la experiencia práctica de los/as agricultores/as para beneficio de las unidades de producción familiares.

El manual consta de tres partes, cuyo propósito es orientar a los/as usuarios/as para una aplicación correcta y óptima del "Pachagrama" y así beneficiar con información a los actores claves para que podamos seguir accediendo a alimentos aún en tiempos de cambio climático. En la primera parte se hace referencia a manera de aproximaciones conceptuales, aquellos conceptos asociados al uso y los beneficiarios de la información agroclimática. En la segunda parte se ofrece una guía detallada

acerca de cómo usar el Pachagrama, para el adecuado registro de los datos y óptimo aprovechamiento de la información agroclimática realizada a partir de la observación en terreno por los/as agricultores/as. En la tercera parte se brinda a manera de sugerencias, orientaciones metodológicas acerca de cómo realizar el análisis de la información del Pachagrama.

Esta herramienta es una contribución para que los/as agricultores/as puedan gestionar la información agroclimática en sus comunidades y puedan ayudar a mejorar los procesos de planificación de la producción. El "Pachagrama" fue reconocido y validado por el Viceministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras desde el año 2012.

Se invita a lectores y usuarios de este material para que puedan animarse a sacarle el máximo provecho y, agradeceremos puedan retroalimentarnos en pos de seguir contribuyendo al desarrollo rural.

1 Aproximaciones conceptuales relacionados al Pachagrama

¿Qué es el Pachagrama?

El **Pachagrama** es una herramienta de registro de datos agroclimáticos. Sirve para recolectar información del comportamiento del tiempo de forma diaria, que a su vez, se convierten en datos del clima que caracteriza a una comunidad.

Esta herramienta permite integrar la información del tiempo con los datos relevantes de la actividad productiva.

La base del registro es la "observación". Este trabajo es desarrollado por los/as observadores/as de una comunidad.

Por tanto, el **Pachagrama** es una herramienta innovadora para generar información agroclimática y a su vez, contribuye a la construcción del conocimiento local.

¿Qué es agroclima?

Agroclima es una palabra compuesta que se usa para mencionar el vínculo entre la agricultura y el clima, como abordaje para el análisis y la búsqueda de formas de hacer agricultura, tomando en cuenta la manera en que se presenta el clima, de forma favorable o desfavorable.

¿Qué es el/la observador/a local?

El término **observador/a local** se usará para identificar a los/as agricultores/as que realizan la tarea de observación del tiempo en la comunidad, combinando conocimientos locales y técnicos, para brindar servicios a la comunidad y establecer el diálogo con otros actores.

La figura del **observador/a local** en la comunidad, tiene antecedentes ancestrales en determinadas culturas, por ejemplo, en la cultura aymara existen los "Yapuqamanis"[4], "Pacha sarairis"[5], "Pachawayus"[6], cada uno claramente vinculado a las tareas de: ser cuidadores de las parcelas, ser los pronosticadores y conocedores atmosféricos.

¿Quién puede ser observador/a local?

Por lo general el trabajo de un/a observador/a local dentro de la comunidad, es de "**voluntariado**", por esta razón, no todos los/las agricultores/as pueden ni tienen el deseo de desempeñar esta labor. Por otro lado, siempre existe alguien que está dispuesto en desempeñar la función de "observador/a". Entonces es importante responder a preguntas acerca de ¿Cómo identificar un/a observador/a local de forma efectiva? ¿Quién puede ser observador/a local? Las respuestas deben construirse con la comunidad de forma participativa, resultando útil considerar los siguientes criterios:

4 Cargo comunal para cuidar los sembradíos.
5 Sabios locales que observan el tiempo.
6 Sabios locales que observan indicadores y sueños para generar pronósticos locales

- Tratar de identificar personas que tengan vocación por la agricultura con espíritu investigador.
- El respaldo y la confianza hacia estas personas debe ser expresada por la comunidad.
- La persona nominada debe estar de acuerdo para asumir esta tarea.

A continuación, se muestran criterios adicionales:

Es alguien de vocación, es decir alguien que le gusta investigar...

Es alguien que coordina con sus autoridades como principio...

Es alguien que comparte sus conocimientos con la comunidad sin dificultad...

Es alguien que practica su trabajo con todos los miembros de la familia...

Es alguien que puede dialogar con técnicos "sin miedo..."

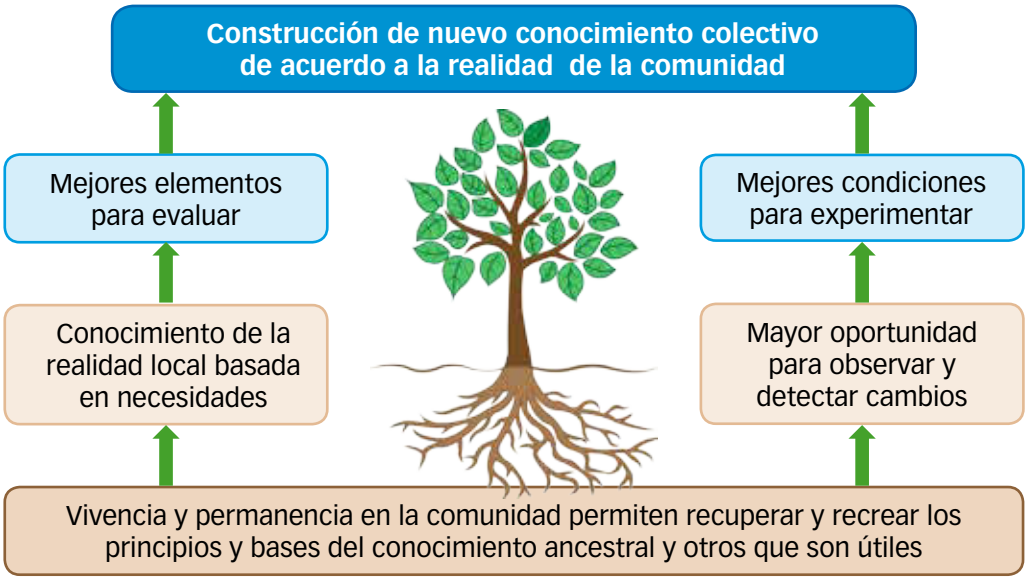
Es alguien que goza de la confianza de su comunidad, es decir que es elegida por la comunidad u organización...

Es alguien que valora el conocimiento local al igual que el conocimiento científico útiles....

Importancia del conocimiento local

La importancia del conocimiento local está dada porque constituye la base del capital humano y social de una comunidad, que es capaz de dinamizar cambios a través de la movilización de otros capitales como ser: el capital natural, físico y financiero.

El conocimiento local, posee además elementos claves que facilitan el empoderamiento y la construcción continua de conocimientos en un entorno de sistemas de vida comunitarios, como se muestra en el siguiente gráfico.



Concepción del conocimiento local

Establecemos como punto de partida que las comunidades indígenas han producido visiones, valores y prácticas culturales respetuosas de la naturaleza y el desarrollo de economías sustentables.

El conocimiento local está basado en conocimientos ancestrales y conocimientos adaptados del occidente que generan innovaciones propias.

Las comunidades tienen una visión del mundo que incluye valores sobre los recursos naturales. Esta visión define el derecho y acceso a uso de esos recursos.

Las comunidades no siempre comparten los mismos conocimientos lo que implica valores, normas y prácticas de uso y acceso diferentes.

El conocimiento local además de diverso es cambiante fruto del encuentro intercultural y no debe concebirse como algo estático, al contrario el conocimiento es y debe ser siempre mejorable.

Los cambios en el conocimiento surgen debido a presiones biológicas, climáticas, sociales, económicas y políticas. Los conocimientos cambian también debido a mejoras metodológicas y enfoques para aprender. El conocimiento es cada día menos "local" y cada vez más multi-local.

Erosión del conocimiento local

El conocimiento local va erosionándose (perdiéndose) por las siguientes razones:

- Por el debilitamiento de oportunidades y condiciones de vida en la comunidad, que inducen a dinámicas de migración y estas conllevan al olvido de prácticas relevantes para el contexto local.
- Por la falta de reconocimiento y valoración del conocimiento local frente a la invasión del conocimiento occidental.
- Por la ruptura del diálogo (transmisión oral) entre los más ancianos y lo más jóvenes porque estos pasan menos tiempo en el hogar y están bajo la influencia de la "modernidad".
- Por la falta de una cultura de registros, o la falta de medios que incentiven la construcción del conocimiento por otros medios no orales.

Diálogo agricultor - técnico

Para que exista un diálogo de saberes, y que este sea efectivo, es preciso integrar la lógica de los/as agricultores/as con la de los/as técnicos. Para ello es útil contar con puentes interculturales que faciliten el dialogo efectivo.

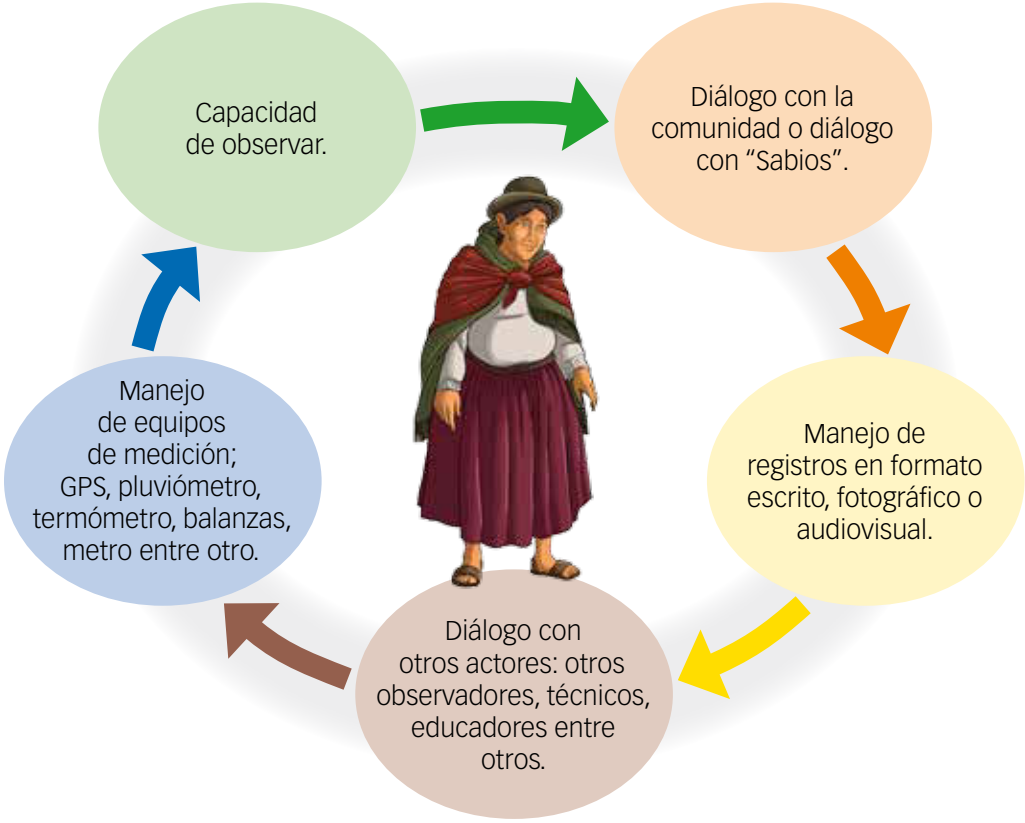
La necesidad en torno a contar con información agroclimática son comunes a ambos actores (agricultores/as, técnicos/as), sin embargo, aún existe el desafío de construir servicios agroclimáticos que deben hacerse en el marco del diálogo de saberes. Por tanto, es preciso establecer que debe existir un diálogo posible a partir de:

- La forma de pensar
- La forma de ver la realidad
- La actitud de respeto frente al otro

En este sentido, el Pachagrama tiene el potencial de ser un puente intercultural para el diálogo entre la comunidad local y la comunidad de técnicos y científicos sobre temas agroclimáticos.

Herramientas de un/a observador/a local

Es importante que los/as observadores/as puedan contar con herramientas, que les facilite el desarrollo de sus propias capacidades por un lado, y por el otro les permita el diálogo con otros actores. A continuación se dan ejemplos de herramientas que podrían estar al alcance de los/as observadores/as locales, como:



En este manual se aborda el manejo de la herramienta y registro "Pachagrama", útil para el registro y generación de datos e información agroclimática.

Contexto del Cambio Climático

El clima siempre ha presentado desafíos a los/as agricultores/as, especialmente los de zonas áridas y de altura, y siempre ha habido variabilidad climática a través de los años. El Niño (y la Niña) influencian y han influenciado periódicamente esa variabilidad en términos de aportar más o menos lluvia a ciertos años.

El cambio climático (CC) está aumentando esa variabilidad y los riesgos que conllevan, ponen en peligro a la agricultura.

Primero, con el deshielo de la masa de los glaciares hay más agua disponible ahora en algunos ríos que vienen de los nevados, pero esa agua irá disminuyendo considerablemente.

Segundo, el CC se manifiesta en un aumento de la temperatura anual promedio (los veranos son más calientes, "el sol quema más"). Eso hace que los cultivos sufran estrés, y que no se pueda hacer chuño en muchas zonas donde se lo hacía tradicionalmente[7].

Tercero, hay más variabilidad intra-anual en las lluvias, y un aumento en la impredecibilidad de las lluvias. Si bien la cantidad de las lluvias en un año es la misma que antes, la distribución de ellas es más concentrada en episodios fuertes y extremos. Hay más momentos secos y otros con mucha agua, y el riesgo de sequías e inundaciones es mayor.

Cuarto, hay un desplazamiento temporal del patrón climático (inicio del periodo de lluvias), lo que hace que la fenología de las plantas y animales cambie. Debido al CC hay una falta de sincronía entre los animales y plantas respecto al medio ambiente. Concretamente, las etapas fenológicas (las hojas, flores y frutos; o la aparición de insectos) se adelantan o se retrasan dependiendo de períodos del año (adelantos en primavera, retrasos en el otoño). Esto explica por qué muchos indicadores locales de clima ya no funcionan como antes.

7 http://www.pachamamaradio.org/20-05-2014/cambio-climatico-causa-pérdidas-en-la-produccion-de-chuno.html

Quinto, el aumento en temperatura y humedad ambiental ha facilitado la aparición de plagas y enfermedades de las plantas que antes no había. Por ejemplo, el mildiu en la quinua. El aumento de la temperatura y la falta de lluvia están también haciendo que bofedales desaparezcan, lo que ocasiona grandes problemas para la ganadería de llamas y alpacas. Todo esto hace que la estrategia de las familias se apoye en múltiples mecanismos para obtener alimentos e ingresos, lo que hace que las comunidades sean más vulnerables climática y económicamente.

Necesidades de información agroclimática

Sabemos que nuestro planeta está experimentando cambios en el clima, producto del calentamiento global, el mismo está sustentado por investigaciones científicas.

En Bolivia tal vez lo más visible del impacto del cambio climático, es la retracción de los glaciares, es decir, en los últimos 40 años vemos que los nevados están disminuyendo la masa del hielo.

Sin embargo el mayor desafío está a nivel de las comunidades y en particular de la agricultura familiar, ya que no existen estudios que pudieran orientar a los/as agricultores/as en sus procesos de adaptación de forma sistemática y planificada. De lo anterior surge la necesidad de gestionar información agroclimática, desde y para las comunidades.

A continuación se muestran las necesidades más recurrentes, para apoyar el proceso de adaptación al cambio climático a partir de:

- Analizar información y detectar aspectos clave para tomar decisiones y acciones efectivas y oportunas.
- Recordar datos, eventos y fechas importantes, por ejemplo, sucesos que afectaron o favorecieron las condiciones de producción.
- Evaluar el desempeño de la producción como mecanismo para la mejora continua.

- Contar con datos históricos para poder detectar cambios en el clima y asumir acciones de adaptación frente a las tendencias.

¿Dónde y cómo nace el Pachagrama?

El Pachagrama se originó en la región del Altiplano Norte de Bolivia, en las provincias de Ingavi y Los Andes, en el marco de las acciones de PROSUCO, en apoyo al desarrollo rural, fomentando la revalorización de saberes locales e integrando con nuevos conocimientos para la gestión del riesgo agroclimático y la adaptación al cambio climático.

Los/as Yapuchiris "oferentes de servicios de asistencia técnica locales" en su calidad de brazo técnico de la Federación Unión de Asociaciones Productivas del Altiplano (F-UNAPA) plantearon la necesidad de llevar registros, sobre la inquietud de tener herramientas que les permitiera "darse cuenta" sobre la efectividad de los pronósticos agroclimáticos, que eran generados e investigados por los/as Yapuchiris y sobre el comportamiento del clima en la producción.

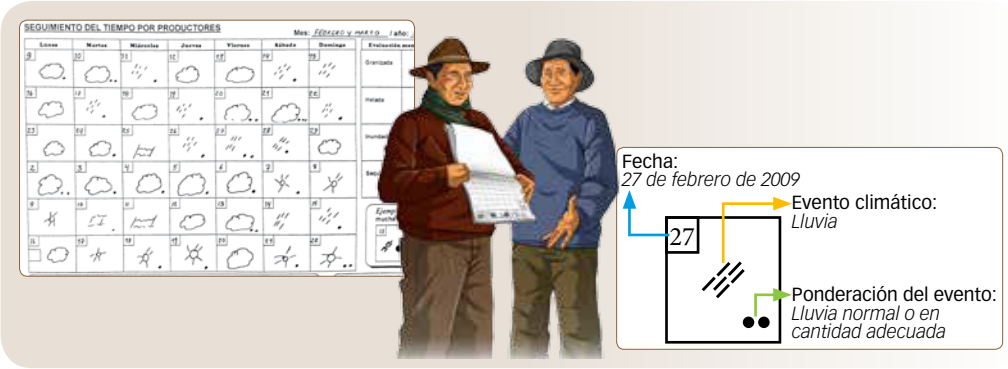
Sobre esta necesidad nace el primer registro de observación del tiempo (2006) cuya información serviría para validar los pronósticos locales en base a los indicadores naturales. Posteriormente el instrumento fue integrando información productiva y de fases lunares. A continuación se presenta los principales elementos del registro del tiempo:

- El uso de dibujos o símbolos para caracterizar la ocurrencia de los eventos climáticos.

- Para ponderar y diferenciar el impacto de un evento (granizada, helada, otro) en un cultivo, se caracterizó la magnitud con símbolos para identificar la intensidad del evento:

●	Cuando el evento ocurre de forma leve, en menor cantidad o intensidad baja.
●●	Cuando el evento ocurre de forma normal, cantidad adecuada o intensidad moderada.
●●●	Cuando el evento ocurre de forma excesiva o intensidad alta.

Ejemplo de la planilla de registro del tiempo (2009):



De esta primera experiencia de registro del tiempo, se encontraron algunas dificultades tales como:

- Dudas acerca de cómo podría manejarse la información del tiempo cuando ocurren varios eventos en el mismo día.
- Sí observamos el ejemplo de la planilla de registro anterior, podemos notar que existe cierta dificultad para analizar la información, o al menos para visualizar la tendencia del clima.

- Los datos productivos no tienen espacio ni forma para ser registrados en el instrumento de registro climático.

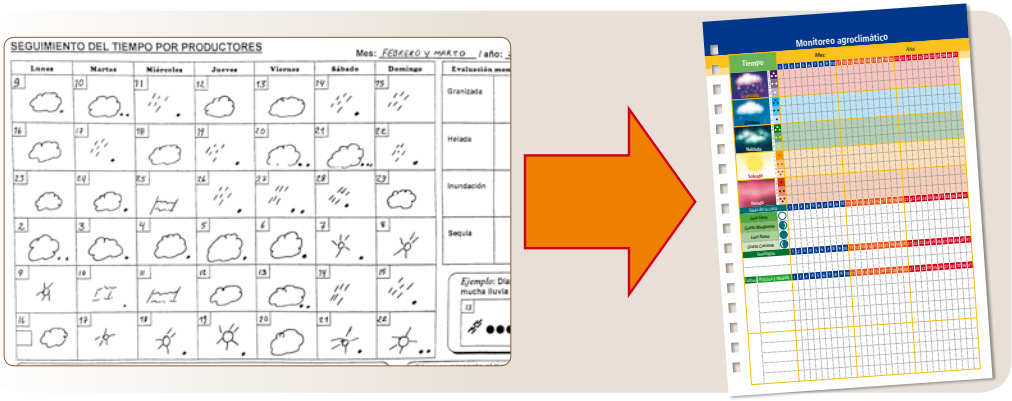
Sin embargo, el registro muestra ventajas significativas, porque la información del comportamiento del tiempo, podía ser capturada en papel y a partir de esto ser analizado y difundido, a través de los mismos agricultores/ as, que destacan las siguientes fortalezas:

- La captura de datos e información acerca del comportamiento del tiempo diario.
- La motivación en los/as Yapuchiris para realizar el registro sistemático.
- El registro se realiza de forma sencilla rápida y de forma muy práctica.
- El registro es de bajo costo y accesible para generar datos del tiempo.

Evolución del registro

En función del análisis de las debilidades y fortalezas se cambió el método de registro inicial, donde había que dibujar los símbolos de los eventos y marcar su intensidad con puntos, cambiando a un formato en el que los eventos climáticos y el puntaje ya estaban resaltados, haciendo el registro aún más sencillo.

Además se dio lugar a una mejor visualización de la información, lo que a su vez origino que el gráfico pudiera ser "bautizado" como "Pachagrama" lo que puede traducirse como el gráfico del tiempo.



Sin embargo, quedaba el desafío acerca de cómo reducir errores, producto de la apreciación subjetiva de parte del/la observador/a en la caracterización de los eventos del tiempo diario, lo que generó la necesidad de contextualizar el registro en función de la actividad productiva.

Contexto de aplicación del Pachagrama

El contexto de aplicación del Pachagrama está dado por la ocurrencia de eventos climáticos y su efecto en la producción principalmente agrícola, valorada por el/la observador/a local tomando como punto de medición la parcela de producción de un determinado cultivo.

Se puede realizar el registro de uno o más puntos dentro del espacio geográfico de la comunidad. Lo ideal es que haya varios puntos de monitoreo agroclimático dentro de la comunidad, según su variabilidad de acuerdo a una tipología de zonas de riesgos climáticos definida por los/as propios/as agricultores/as.

A continuación se muestran ejemplos adoptados por comunidades y municipios para utilizar el Pachagrama:

- Una comunidad con tres zonas ecológicas distintas (altiplano, valle y trópico, caso Charazani) y por ende tres zonas de riesgos climáticos diferenciados, decide un punto de monitoreo por cada piso ecológico como mínimo, pudiendo contar con más de un/a observador/a local en cada piso ecológico.
- Un municipio (caso Tiwanaku) cuenta con cuatro zonas divididas según usos y costumbres de manejo territorial y a la vez un total de 24 comunidades, habiendo decidido contar con un/a observador/a local por comunidad, generando una red de Observadores Locales Agroclimáticos articulados a la Unidad de Gestión del Riesgo Municipal (UGR).

Información generada a través del Pachagrama

La importancia del uso del registro "Pachagrama" desde la percepción de sus usuarios/as, permite disponer información del clima local, donde antes era difícil, por no decir inexistente en la mayoría de los casos.

A continuación se presentan algunos de estos elementos:

- La visualización de la información acerca del comportamiento del clima relacionado al desarrollo de cultivos.
- La comprensión del escenario climático a nivel local, teniendo como base la producción comunitaria.
- El aporte de indicadores que pueden ser útiles para el monitoreo de cambios e impactos del cambio climático. Por ejemplo, inicio de lluvias, periodos con precipitación, número de días con heladas, número de días con granizo, entre otros.
- La detección y visualización de patrones anormales del clima desde la percepción local.
- Una mejor y mayor posibilidad de integración de información con otros sistemas, por ejemplo, los pronósticos agroclimáticos generados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI de Bolivia.

Uso de información del Pachagrama

Los datos e información que alberga el "Pachagrama" es útil para la familia del/la observador/a la misma puede ser analizada de forma individual en el contexto de la unidad de producción familiar.

Constituye también, como dato muestra para una comunidad, misma que sirve como información referencial en el contexto comunal (local).

Además posee el potencial para el análisis de información geográfica, para realizar comparaciones y analizar información entre comunidades u otras zonas en un contexto de regiones productivas.

Finalmente en algún momento podrá ser usado como información de validación o comparación con otros sistemas de información. Por ejemplo, el uso de imágenes satelitales basado en sensores remotos en un contexto más regional y global.

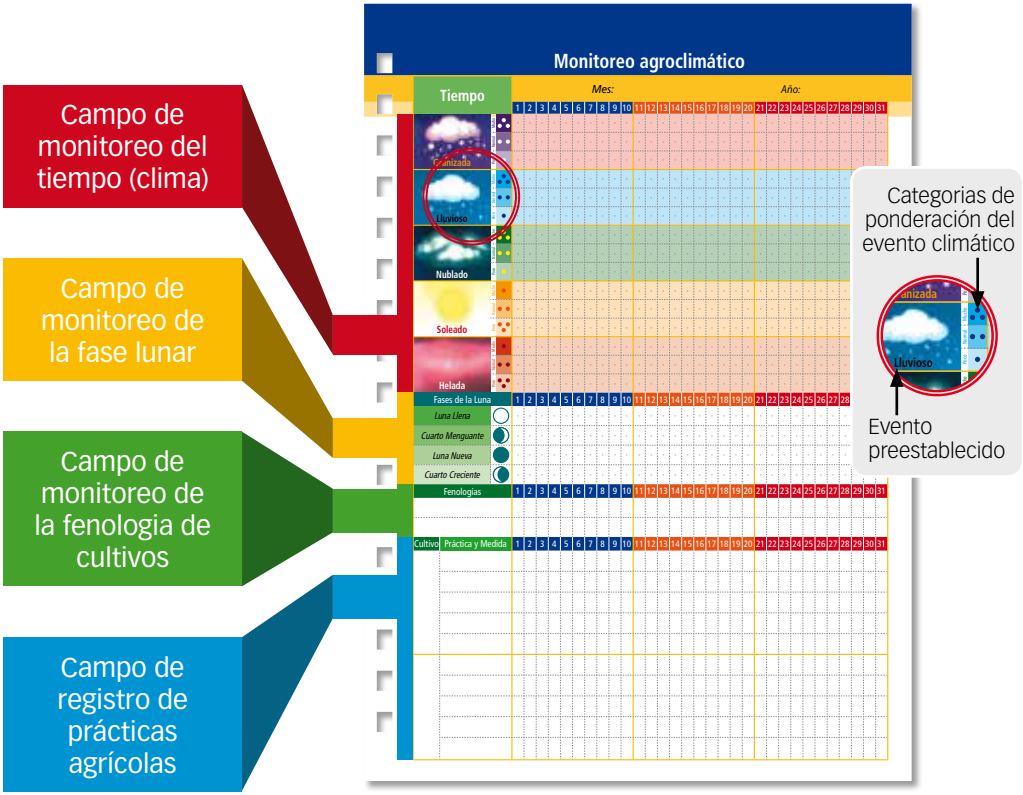
De manera general, la herramienta "Pachagrama" puede ser aplicado en diversos contextos agroclimáticos donde se carezca de información agroclimática o se requiera de información complementaria a las estaciones meteorológicas y agro meteorológicas.

Contribución del registro Pachagrama

- Permite analizar la interacción entre el clima y la producción.
- Permite evaluar las prácticas agrícolas realizadas, que conforman en conjunto la tecnología productiva. Si una acción puede ser evaluada, entonces, es más probable la innovación tecnológica.
- Se puede proyectar de mejor manera los planes futuros para la producción.
- Fortalece las capacidades técnicas a nivel de la comunidad y puede ayudar a movilizar otras capacidades.
- Se mejoran las condiciones y oportunidades para integrar información local con información regional y global.
- Ayuda a los/as agricultores/ as a desarrollar mayor confianza y capacidad para hacer análisis independiente de varias opciones, de evaluarlas críticamente y hacerles seguimiento.
- Se incrementa el valor patrimonial de una comunidad, al disponer de mecanismos e información que puede ser usados en la elaboración de proyectos más pertinentes.
- Se incrementa el valor simbólico de los/as observadores/as como capital humano dentro de la comunidad y fuera de la comunidad.

2 ¿Cómo llenar el Pachagrama?

Partes del registro "Pachagrama"

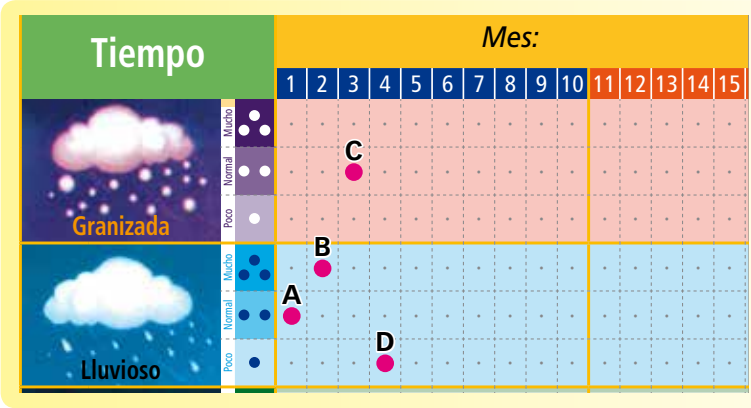


Monitoreo del tiempo (clima)

Es importante escribir en cada hoja del registro, el mes y el año al cual corresponde el registro. No olvide que una hoja sirve para el registro de un mes.

El registro debe realizarse, marcando un punto en el centro del cuadro. Cada marca de registro corresponde a una ponderación de la intensidad del evento en una determinada fecha de observación.

El siguiente gráfico es un ejemplo de cómo se lee cada punto por su ubicación en el registro del monitoreo del tiempo.



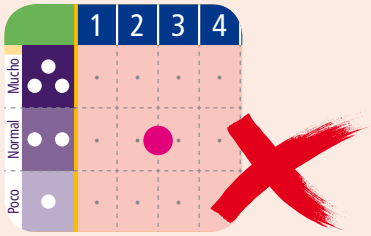
A Lluvia normal el 1° de enero.

B Mucha lluvia el 2 de enero.

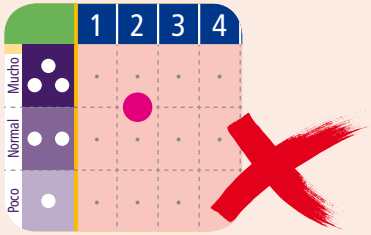
C Granizada de intensidad moderada el 3 de enero.

D Poca lluvia el 4 de enero.

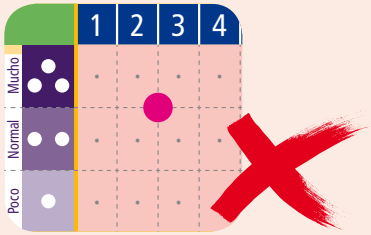
A continuación se muestra tres ejemplos de los errores de registro que se cometen con frecuencia. Los mismos deben evitarse realizando una adecuada marcación.



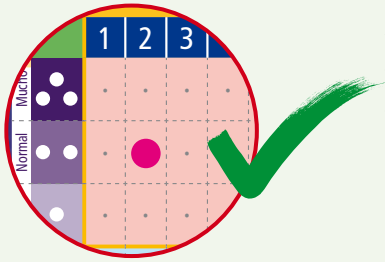
Ejemplo de registro incorrecto:
Se observa la marca justo en medio de la línea que separa los días. Esto genera confusión de días. No queda claro si el evento ocurrió el día 2 o el día 3.



Ejemplo de registro incorrecto:
Se observa la marca justo en medio de la línea que separa las ponderaciones, esto genera confusión en el grado de la intensidad de la ponderación del evento. No queda claro si el evento fue normal o por encima de lo normal.

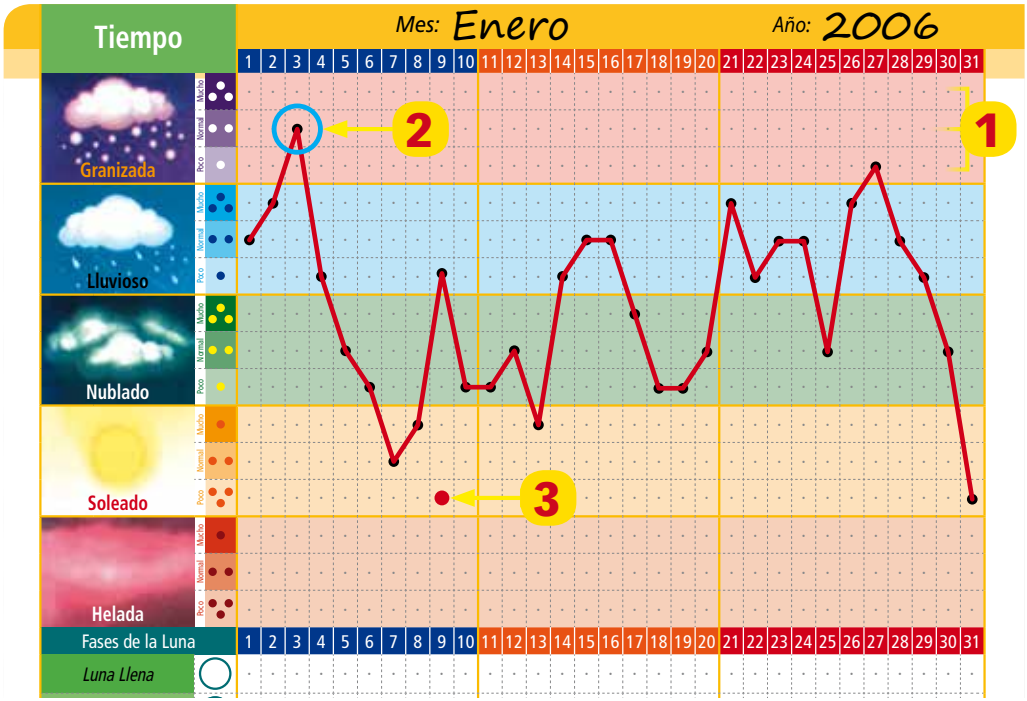


Ejemplo de registro incorrecto:
Se observa la marca justo en las líneas de intersección de días y la ponderación del evento. Esto genera doble confusión, no queda claro los días y el grado de ponderación del evento al cual corresponde.



Ejemplo de registro correcto:
Se observa la marca en el centro del cuadro, esto ayuda a no tener confusiones en el análisis de datos, sobre todo en el futuro, quedando claro el día y el grado de ponderación de la intensidad del evento. Del mismo modo esta recomendación sirve para realizar el registro de fase lunar, fase fenológica y prácticas agrícolas.

Habiendo establecido la importancia de marcar los puntos correctamente, una vez registrado los puntos se debe proceder a unirlos con líneas rectas. Posterior a esto se podrá mirar la tendencia del tiempo de manera general. Segundo se puede mirar la banda o franja que corresponde a cada evento para identificar la ocurrencia del evento, su intensidad y tendencia. Tercero con la finalidad de analizar la información agroclimática se debe considerar la etapa de crecimiento o fase fenológica del cultivo monitoreado.



1. Cada banda de colores muestra el campo de observación para ver la ocurrencia del evento, su distribución, intensidad y tendencia en el periodo de observación.

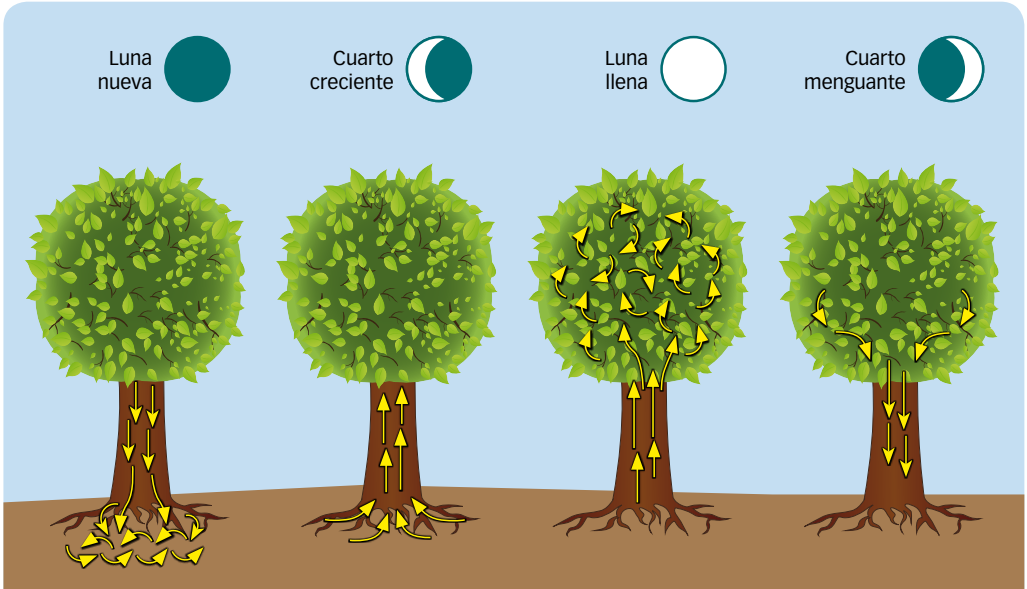
2. Cada punto registrado y unido a través de una línea (línea roja del gráfico), muestra la información del evento principal que caracterizó cada día, valorado según su intensidad por el/la observador/a local y en función del ciclo de crecimiento del cultivo monitoreado.

3. Puntos marcados (punto rojo) fuera de la línea principal, es información adicional registrado a criterio del/la observador/a local.

Monitoreo de la fase lunar

Desde tiempos antiguos los/las agricultores/as observaron que las fases de la luna tenían una influencia sobre la producción. Esto determinó a su vez el ajuste de las actividades en el trabajo agrícola. Sin embargo, hoy en día se puede ver que muchos agricultores/as, principalmente jóvenes, que han perdido estos conocimientos.

El propósito de realizar el monitoreo de la fase lunar es para fomentar la observación de la luna y el estudio de su influencia en la agricultura por los/as agricultores/as (énfasis en jóvenes) y así poder ajustar las prácticas agrícolas con la finalidad de contribuir en la eficiencia de la producción.



Flujo de la savia en plantas según fase lunar (Restrepo, 2005)

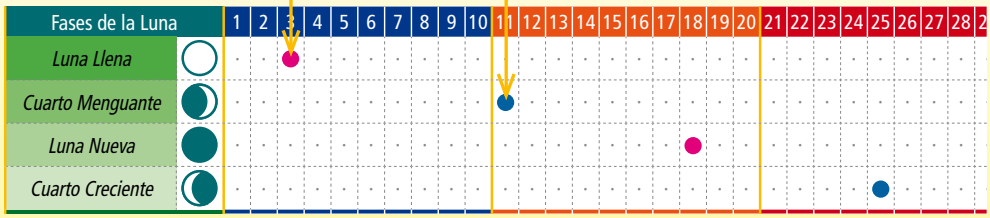
Cómo registrar la fase lunar

A

Colocar una marca en el día que se observo la fase lunar.

B

Colocar una marca estimando el día en que se espera el cambio de fase de la luna (sumar 7 días a la fase anterior)



Ejemplo: se observo luna llena el día 4, se estimo luna en cuarto menguante el día 11, se observo luna nueva el día 18 y finalmente se estimo luna en cuarto creciente el día 25.

Llevar el registro de la fase lunar sirve para que los/as observadores/as puedan realizar el análisis y la planificación de las diversas actividades y prácticas de producción agrícola e incorporar conocimientos relevantes del saber local que provengan de las personas que conservan estos conocimiento y mantienen prácticas que puedan ser útiles.

No existen muchas investigaciones científicas en nuestro medio acerca de la influencia de la luna sobre la agricultura, al contrario, el conocimiento local es la que más bien muestra importantes aportes, por tanto se ve necesaria aperturar investigaciones sobre este tema con la participación de los/as agricultores/as y la comunidad científica.

Monitoreo de la fenología de cultivos

La fenología de los cultivos son aquellos periodos de cambio durante el crecimiento de las plantas. Estos cambios dependen de las condiciones del

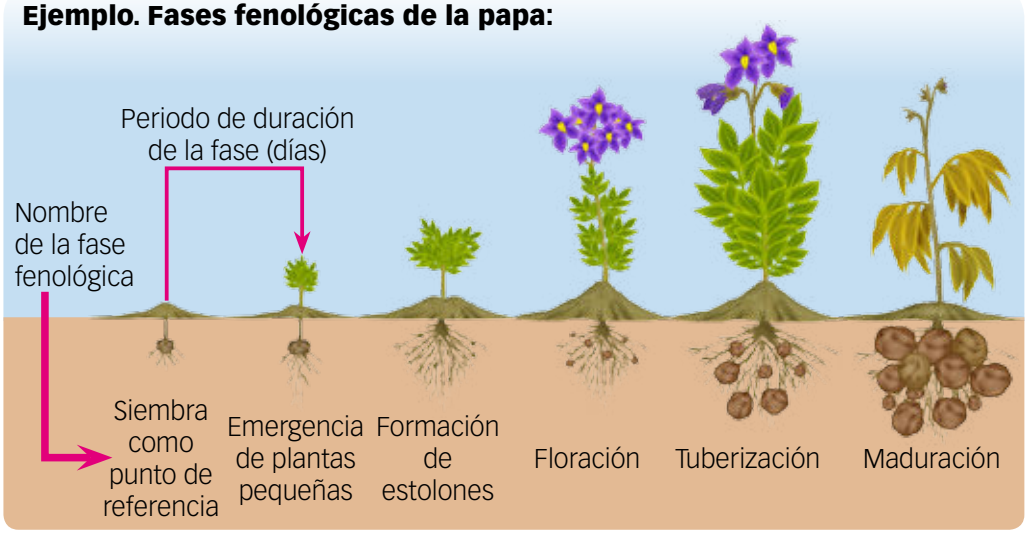
medio ambiente como: la temperatura, la humedad, los vientos entre otros. Cada etapa de crecimiento o fase fenológica tiene:

- Un nombre que caracteriza la fase.
- Un tiempo de duración que se mide en días.
- Requerimientos a nivel de condiciones físicas, como cierta cantidad de humedad, frío o calor entre otros.

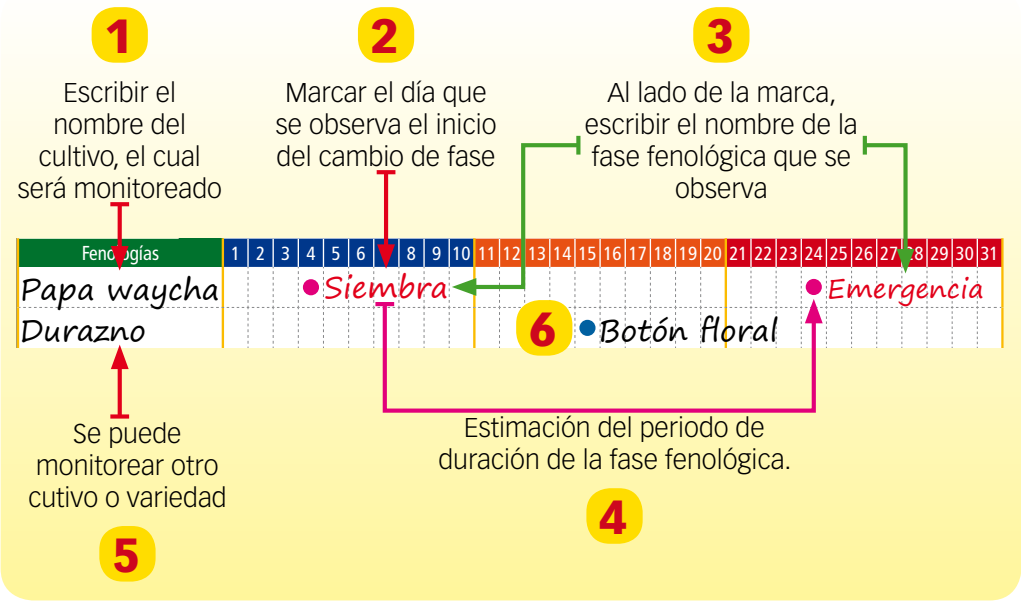
Cada especie de planta o animal presenta cambios en su crecimiento de manera diferente, por ello, es necesario realizar el monitoreo para detectar a futuro las variaciones en los periodos de las distintas fases fenológicas, por especies y variedades, y analizar las tendencias con la finalidad de gestionar los riesgos y lograr seguridad alimentaria. Un/a buen/a agricultor/a aplica lo siguiente:

- Prácticas según las etapas de crecimiento para influir positivamente en la producción.
- Medidas de prevención y respuesta para gestionar los riesgos según la susceptibilidad de la fase fenológica del cultivo.

Ejemplo. Fases fenológicas de la papa:



Cómo registrar la fenología del cultivo



Descripción de la información contenida en el gráfico:

1. Registro del cultivo a ser monitoreado: ***papa Waych'a***.
2. Registro de la siembra del cultivo de papa: **día 4**.
3. Registro del cambio de fase fenológica de emergencia (aparición de las plantas pequeñas): **día 24**.
4. Estimación del periodo de cambio de la fase fenológica. Siembra emergencia: **20 días**.
5. Registro del cultivo secundario a ser monitoreado: **durazno**.
6. Registro del cambio de fase fenológica (botón floral): **día 15**.

Para el registro de la fase fenológica se debe considerar el inicio de las manifestaciones de los cambios o transformaciones que ocurren en las plantas.

Registro de prácticas agrícolas

Las prácticas agrícola son todos aquellos trabajos que el/la agricultor/a deben realizar para garantizar un adecuado desarrollo de la planta. Por ejemplo, son labores agrícolas los siguientes:

- Preparación del suelo.
- Preparación de abonos para mejorar los suelos.
- La preparación de insumos orgánicos (bioles, caldos minerales, entre otros) de forma que sean accesibles y efectivos para fortalecer las condiciones de producción de los cultivos.
- La realización de aporques, deshierbes.
- El manejo de plagas de forma preventiva y bajo principios agroecológicos.
- La aplicación de riego suplementario o sistemas de cosecha de agua en la parcela.
- La realización de podas.
- Las fertilizaciones complementarias, como la aplicación de bioles, caldos minerales y otros.

Las distintas labores agrícolas dependen del tipo de cultivo y tecnología utilizada para la producción. Además es necesario tener presente que las prácticas agrícolas deben ser oportunas y de calidad.

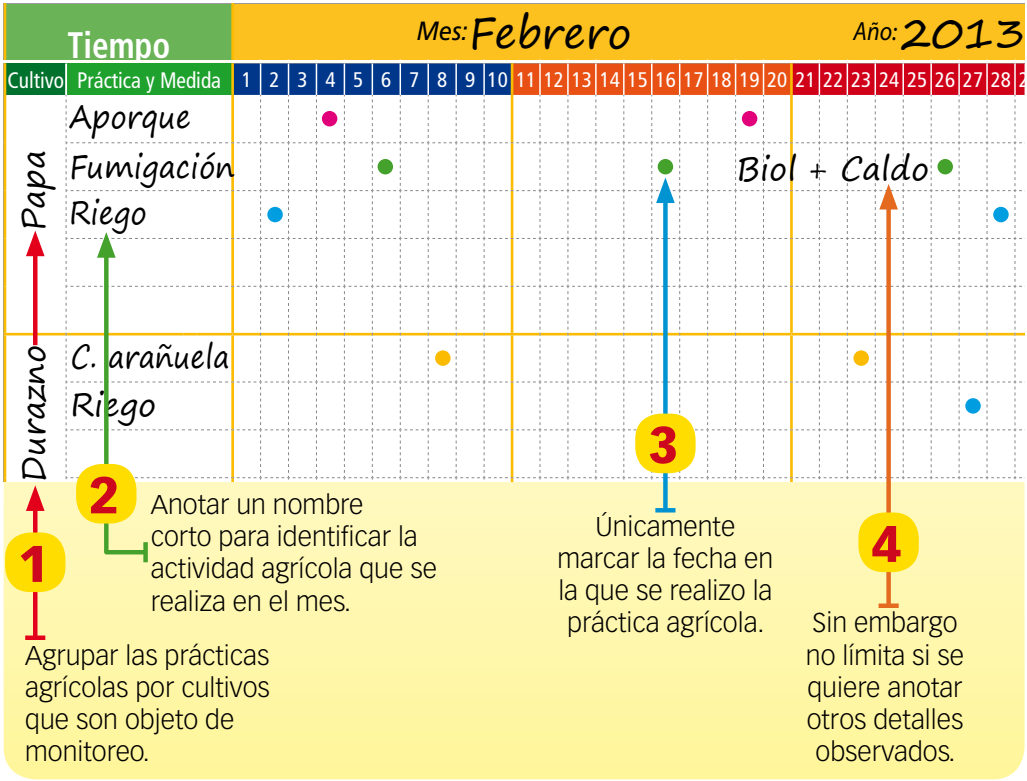
Finalmente las distintas prácticas agrícolas en lo posible deben ser:

- Ambientalmente sostenibles.
- Socialmente aceptadas.
- Económicamente rentables.

El propósito de integrar el registro de prácticas agrícolas de manera conjunta al monitoreo del tiempo, la fase lunar y la fenología del cultivo, es que el/la agricultor/a pueda contar con un instrumento que le permita analizar y evaluar la efectividad de las prácticas agrícolas llevadas a cabo en su calidad de responsable de la producción.

Del mismo modo las prácticas agrícolas deben ser dinámicas ya que las condiciones del tiempo exigen respuestas o medidas oportunas para reducir los daños y pérdidas en la producción. Resulta fundamental que los/as agricultores/as puedan potenciar sus conocimientos, sobre todo vinculado al manejo de sus recursos productivos para lograr mayor eficiencia productiva a través de prácticas agrícolas efectivas.

Cómo registrar las prácticas agrícolas



Se debe registrar adecuadamente el cultivo a monitorear, las prácticas y medidas a realizar. Por ejemplo en el gráfico anterior, para el cultivo papa, se debe registrar (marcar con un punto) el día que se realizó el aporque, la fumigación, el riego y así sucesivamente.

Recomendaciones para lograr registros sistemáticos en el tiempo

- El mejor momento para realizar el registro es al finalizar el día. Se puede hacer un hábito para registrar antes de acostarse a dormir.

- Es muy importante que el "Pachagrama" esté en un lugar visible dentro de la casa y es bueno asignarle un lugar específico dentro de la habitación.

- Se debe lograr que los miembros de la familia conozcan y sepan cómo realizar los registros en el "Pachagrama". Esto evita que se pierdan datos, por ejemplo, cuando el/la observador/a tiene que realizar un viaje que le tomará varios días fuera de la comunidad.

- La información que genera un o una observador/a es considerado también un bien para la comunidad. Por tanto, si alguien tiene contratiempos para continuar con el registro, se debe informar a la comunidad. La comunidad en asamblea deberá elegir a otra persona para continuar con el registro. De esta forma la comunidad podrá construir su propia información histórica.

- Los registros originales del "Pachagrama" deberán permanecer con el/la observador/a y no deberán permitir que sean despojados del mismo. Sin embargo, esto no debe impedir el acceso a la información y su difusión hacia la población, el municipio y otros actores clave que actúan como aliados de la comunidad.

3 ¿Cómo analizar la información del Pachagrama?

Consideraciones previas

En esta sección se abordará algunas recomendaciones metodológicas acerca de cómo se puede aprovechar los datos del registro del "Pachagrama", con énfasis, en el análisis en un marco de contexto local comunitario.

El enfoque del análisis, trata de aproximarse hacia la integralidad de las condiciones climáticas, las características de los cultivos y las capacidades de los/as agricultores/as. En la práctica las interacciones pueden resultar complejas de analizar, sin embargo ofrecemos algunas rutas para facilitar este análisis.

Cuando una familia de agricultores llega a la cosecha, se encuentra con los resultados del desempeño de la actividad de producción. Este desempeño tiene que ver con las los factores y condiciones de producción.

Seguramente cuando la cosecha es buena, por lo general no existe la presión de identificar los puntos críticos del proceso productivo, aunque sería bueno analizar también cuales fueron los factores que influyeron favorablemente para esa buena cosecha. El problema está cuando la cantidad de cosecha obtenida está por debajo de la meta. Con frecuencia suele atribuirse, sólo a las condiciones climáticas enmascarando de esta forma la eficacia de las prácticas agrícolas que son resultado de la toma de decisiones y planificación de los/as agricultores/as.

Entonces resulta útil contar con información relevante que ayude a las familias de agricultores a evaluar el desempeño de la actividad productiva.

Toda acción de evaluación permite una valoración, en este caso si se puede evaluar cuál fue el comportamiento del tiempo (clima), cómo repercutió está en la actividad de producción y cómo contribuyeron las prácticas agrícolas realizadas por los/las agricultores/as, lleva a un mejor posicionamiento para realizar ajustes.

Los ajustes pueden darse de manera inmediata, a mediano plazo y a largo plazo. Todas las medidas deben estar integradas y deben responder a los objetivos de reducción de pérdidas, alcanzar las metas de producción en un marco de sistemas de vida sostenibles. El realizar el proceso de monitoreo y planificación sistemático, dinámico y participativo, fortalecerá la resiliencia frente al cambio climático.

Elementos para evaluar el desempeño de la producción agrícola

El resultado del desempeño de la producción agrícola es producto del efecto del clima, las características del lugar de la producción, las características del cultivo o especie cultivada y la capacidad de toma de decisión del/la agricultor/a.

Al evaluar el desempeño agrícola permite planear AJUSTES de corto y mediano plazo dentro de la misma campaña agrícola, y de largo plazo para las siguientes campañas agrícolas.

Los ajustes a corto plazo son acciones para reducir el impacto del clima en el momento de su ocurrencia, es decir, el impacto puede ser en una determinada fase fenológica y resultar en un daño, en cuyo caso la acción concreta será recuperar el cultivo dañado a partir de prácticas de riego y/o fumigación con bioinsumos por ejemplo.

Los ajustes a mediano plazo, son acciones para prepararse y prevenir durante el ciclo del cultivo, es decir, estar preparado para actuar cuando se presente un

evento climático adverso, como: humear, tener listo bioinsumos para aplicar preventivamente y otros.

Los ajustes a largo plazo, son acciones orientadas a modificar el plan de producción para las siguientes campañas agrícola como el uso de variedades tolerantes, precoces, mayor abonamiento de suelos, uso de coberturas vegetales y otros.

Preguntas que pueden ser respondidas a partir del monitoreo agroclimático participativo

¿Se registraron precipitaciones de acuerdo a los requerimientos de los cultivos y sus fases fenológicas?

A partir del registro y la ponderación de la precipitación se puede establecer si las mismas fueron favorables o desfavorables según la fase fenológica del cultivo.

Por ejemplo, una nevada durante el periodo de preparación de suelos, resulta muy beneficioso. Una granizada antes de la emergencia (brotación) de un cultivo, representa un buen aporte de humedad al suelo, y por el contrario, si la granizada se presenta durante la fase de maduración de la quinua, generará grandes pérdidas.

Por tanto, haciendo uso del registro de datos del monitoreo del tiempo y mirando su comportamiento en rangos, de acuerdo a la duración de la fase fenológica del cultivo, el/la agricultor/a, puede emitir una evaluación. Esta capacidad de evaluación aumenta con la vivencia y permanencia del/la agricultor/a en el lugar de producción.

¿Cuál fue la ocurrencia y recurrencia de los eventos climáticos adversos? Sí éstas se presentaron ¿Las prácticas agrícolas realizadas, favorecieron en la reducción de daños en el cultivo?

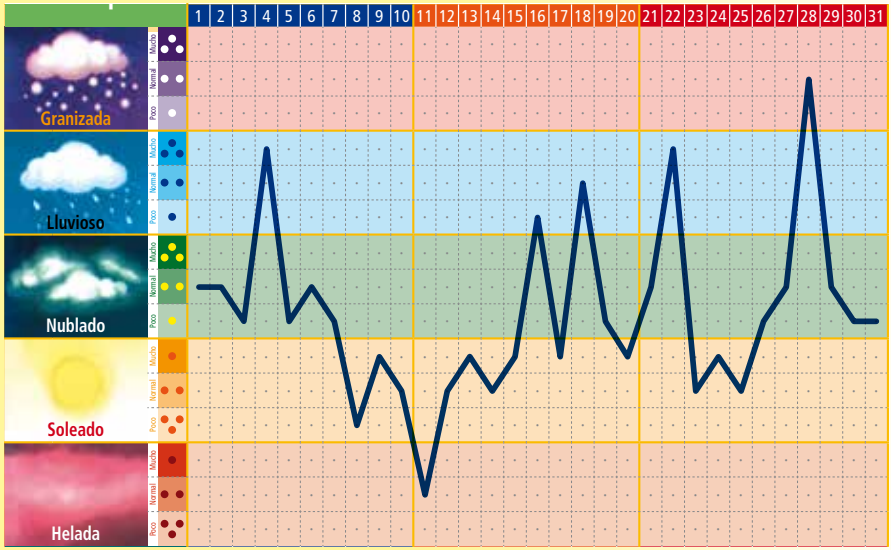
De los datos del monitoreo del tiempo se extrae información acerca de los días en que se presentaron los eventos, la cantidad de veces que ocurrieron y por ende su comportamiento.

Con estos datos, se debe considerar el periodo de la fase fenológica, como campo de análisis. En función de ello, toma más sentido el evaluar si las prácticas fueron hechas a tiempo y si las mismas fueron suficientes. Con la observación de la parcela en campo se puede mejorar la evaluación y la formulación de ajustes en prácticas agrícolas.

¿Es posible identificar, puntos clave, para evaluar si las decisiones adoptadas por el o la agricultor/a fueron efectivas?

El Pachagrama visualiza información diaria, misma que puede ser contrastada con las decisiones tomadas o la construcción de escenarios sobre toma de decisiones, por ejemplo, modificaciones en la fecha de siembra.

Análisis del monitoreo climático

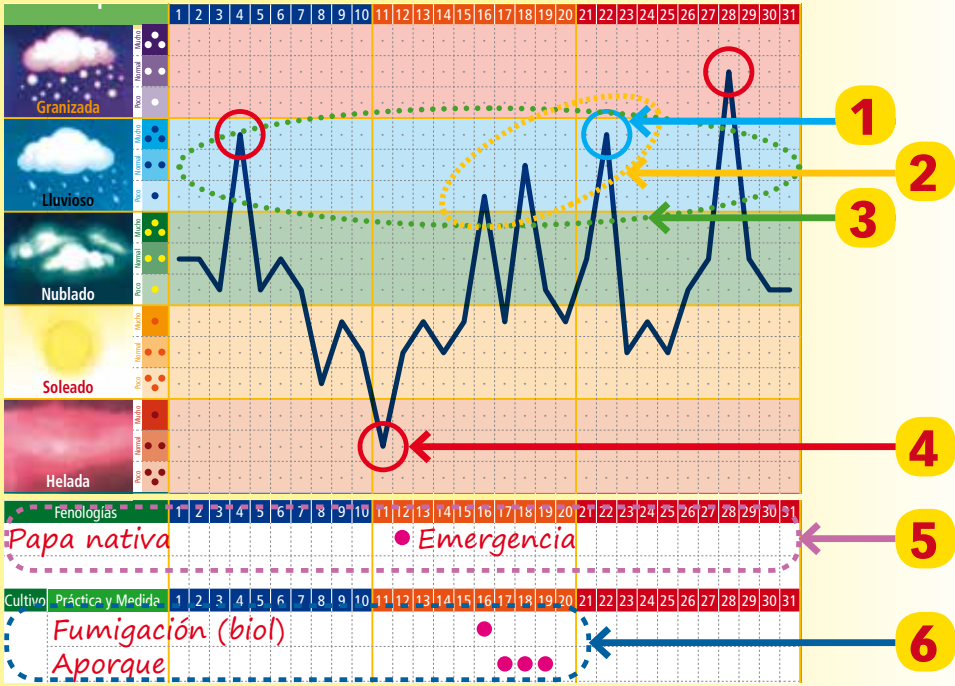


Registro de monitoreo del tiempo, noviembre 2013, comunidad Viloco, Municipio Waldo Ballivián, observador local Miguel Ortega. La Paz - Bolivia

Como punto de partida, se recomienda observar la línea de monitoreo del tiempo, que se fue construyendo a través del registro diario. En ella se pueden analizar información que mencionamos a continuación:

- Evento climático diario. Por ejemplo, del gráfico anterior podemos recordar que en fechas 1 y 2 de noviembre se tuvieron días nublados (normal).
- Eventos de riesgo. Por ejemplo, la helada de intensidad media del 11 de noviembre.
- Tendencia de la intensidad del evento.
- Tendencia de la frecuencia del evento.
- Frecuencia e intensidad de los eventos.
- Número de días con heladas.
- Número de días con granizos.

Análisis de la información



Registro de monitoreo del tiempo, noviembre 2013, comunidad Viloco, Municipio Waldo Ballivian, observador local Miguel Ortega.

1 **Tipo de evento e intensidad diario**. El punto muestra información acerca de cómo fue el tiempo (es decir el evento climático) y cuál fue la intensidad de ese evento en un determinado día tomando como referencia el cultivo que está siendo monitoreado.

2 **Tendencia de la intensidad del evento**. Se debe observar cuál es la posición del conjunto de puntos de un evento según sus intensidades, esto nos dará una idea acerca de la tendencia de la intensidad del evento. Esto es muy útil para mirar la tendencia de la intensidad de las lluvias y los eventos de riesgo como las granizadas, heladas y días soleados (sequía).

3 **Tendencia de la frecuencia del evento lluvias**. Se debe observar los periodos en los que aparecen los puntos dentro de un evento, esto nos da una idea acerca de la frecuencia del evento. En el ejemplo, dentro del evento de lluvia, los puntos aparecen en periodos muy largos o muy cortos, por lo cual podemos establecer la frecuencia de las lluvias durante el periodo fenológico.

4 **Visualización del evento de riesgo**. Para identificar los eventos de riesgo, se debe observar la gráfica para ubicar los puntos o picos extremos de arriba (granizada) o abajo (helada). Cada punto muestra información acerca del evento ocurrido, el momento en que ocurre, su intensidad y el número de veces ocurridos dentro del periodo fenológico y de la producción agrícola.

5 **Periodo fenológico**. El periodo fenológico le da sentido al análisis del tiempo, así establecemos si el tiempo fue o no favorable para ese periodo.

6 **Prácticas agrícolas**. Las prácticas agrícolas pueden ser analizadas, acerca de si, fueron hechas a tiempo y si éstas fueron suficientes, estableciendo al mismo tiempo las necesidades para desarrollar buenas prácticas para alcanzar mayor seguridad en la producción.

Indicadores de monitoreo agroclimático

Con la finalidad de tener un método que ayude a analizar la información registrada, se propone indicadores de monitoreo agroclimático sencillos para cada campo de monitoreo, sobre el cual el/la observador/a puede realizar el análisis. El análisis puede ser realizado por los/las agricultores/as y técnicos vinculados al sector, donde además, confluye el conocimiento local.

Entonces se debe tomar en cuenta como unidad básica de análisis el periodo de la fase fenológica del cultivo y la suma de fases dará lugar al análisis del periodo productivo pudiendo identificar fortalezas y debilidades con mayor claridad.

Monitoreo agroclimático		Indicadores	Ejemplos de análisis posibles
De la fenología del cultivo.		**Cultivo**: Papa **Fase**: Floración	Análisis de la toma de decisión acerca de la fecha de siembra, oportunidad de las prácticas agrícolas, pronósticos climáticos.
De la evaluación del comportamiento del clima	**Lluvia**	**Tendencia de la lluvia**: Normal, en exceso, insuficiente.	Situación de riesgo para el cultivo monitoreado, toma de decisiones sobre medidas para prevenir y reducir el impacto del mismo.
	Helada	**Número de días con helada**: (1)	Situación de riesgo para el cultivo monitoreado, toma de decisiones sobre medidas para prevenir y reducir el impacto del mismo.
	Granizada	**Número de días con granizo**: (1)	Situación de riesgo para el cultivo monitoreado, toma de decisiones sobre medidas para prevenir y reducir el impacto del mismo.
De las prácticas agrícolas	**Inventario de prácticas**: • Fumigación con biol • Primer aporque		Establecimiento acerca de cuán oportunas han sido las prácticas, se puede evaluar si las mismas resultan suficientes, identificación de necesidad para nuevas prácticas o mejorar las existentes.

MDRyT

MMAyA

Programa Nacional BIOCULTURA

Cooperación Suiza en Bolivia

THE McKNIGHT FOUNDATION

PROSUCO