

# Implementación de Servicios Integrados Participativos de Clima para la Agricultura (PICSA) en la Comunidad Llactahurco de Cotopaxi

---

Sonia Alexandra Cajo Solano  
sonia.cajo6038@utc.edu.ec  
Mariela Cristina Paredes Salán  
mariela.paredes2448@utc.edu.ec  
Rommel Andrés Terán Oñate  
rommel.teran6996@utc.edu.ec  
Angela Gabriela Verdezoto Salazar  
angela.verdesoto0884@utc.edu.ec

Dirección de Posgrado  
Universidad Técnica de Cotopaxi

---

## Resumen

El cambio climático es un fenómeno que afecta a los productores de todo el mundo. Entre ellos, están inmersos los pequeños agricultores de la sierra ecuatoriana, que son dependientes de las condiciones climáticas para sus medios de vida. Estos productores se ven afectados por la alta variabilidad del tiempo en sus procesos productivos. En este ámbito, la metodología Servicios Integrados Participativos de Clima para la Agricultura (PICSA), busca fortalecer conocimientos de productores de las localidades, para influenciar la toma de decisiones fundamentadas, basándose en información climática y meteorológica precisa y específica por sitio. También, analiza los cultivos pertinentes según su ubicación, alternativas de especies pecuarias y actividades de subsistencia. En consecuencia, la herramienta engloba 12 pasos interesantes que facilitan construir la información de forma participativa y permiten entender las percepciones y desafíos que enfrentan los agricultores de las comunidades. En conclusión, la metodología complementa los conocimientos locales y motiva a las familias rurales a explorar formas de mejorar su bienestar familiar y sus ingresos económicos, partiendo de los recursos disponibles, mediante innovaciones como tecnificación de riego, cosecha de agua, implementación de reservorios, preparación del suelo, abonamiento, siembra, prácticas culturales (deshierbas y aporques), diversificación de cultivos a través de frutales y flores, mejoramiento de animales mayores y menores, cosecha y comercialización de sus productos. La importancia del rol de la mujer se evidenció, puesto que es la encargada de realizar la mayoría de las actividades agropecuarias para el beneficio familiar, debido al fenómeno migratorio de los hombres a la ciudad. Sin embargo, este efecto es positivo para el empoderamiento de las mujeres que viven en comunidades rurales.

**Palabra clave:** sistemas productivos, PICSA, pronósticos, precipitación.



## Abstract

Climate change is a phenomenon that affects producers around the world. Among them are small farmers in the Ecuadorian highlands, who are dependent on climatic conditions for their livelihoods. These producers are affected by the high variability of weather in their production processes. In this context, the Participatory Integrated Climate Services for Agriculture (PICSA) methodology seeks to strengthen the knowledge of local producers to influence informed decision making based on accurate and site-specific climate and weather information. It also analyzes relevant crops according to their location, livestock species alternatives and livelihood activities. Consequently, the tool encompasses 12 interesting steps that facilitate building information in a participatory way and allow understanding the perceptions and challenges faced by farmers in the communities. In conclusion, the methodology complements local knowledge and motivates rural families to explore ways to improve their family welfare and economic income, based on available resources, through innovations such as irrigation technology, water harvesting, implementation of reservoirs, soil preparation, fertilization, planting, cultural practices (weeding and hilling), crop diversification through fruit trees and flowers, improvement of large and small animals, harvesting and marketing of their products. The importance of women's role was evident, since they are in charge of most of the agricultural activities for the family's benefit, due to the migration of men to the city. However, this effect is positive for the empowerment of women living in rural communities.

**Key words:** productive systems, PICSA, forecasts, precipitation.

## Introducción

De acuerdo con Nicholls y Altieri (2019), el cambio climático actualmente influye en la agricultura. En este sentido, es necesaria la difusión de principios y prácticas exitosas que fomenten la resiliencia de los productores y los agroecosistemas frente a los eventos climáticos extremos.

La agroecología valora la capacidad de las comunidades de agricultores tradicionales para construir sistemas productivos complejos, con alto grado de adaptación a las condiciones locales (Acevedo y Jiménez, 2019, p. 22). Bajo esta lógica propuesta por este autor, es primordial considerar y valorar los conocimientos locales existentes en las comunidades y propiciar la implementación de nuevas metodologías que fortalezcan los conocimientos de productores y productoras de las comunidades rurales.

Llactahurco es una comunidad ubicada en la zona alta de la parroquia Cusubamba. En su territorio habitan 102 familias, con un núcleo familiar entre 4 a 5 personas por familia. Esta comunidad cuenta con vías de acceso que les favorece el transporte de los productos a los principales mercados, pero estas no están en óptimas condiciones, por el deterioro ocasionado por las lluvias.

Las viviendas del sector son de tipo mixta con hormigón y techos de teja. También existen algunas viviendas rústicas originarias, de adobe y techo de paja. Los habitantes hablan español y un poco kichwa. Los hombres y mujeres utilizan vestimenta mestiza. Algunas familias, en especial los adultos, conservan el uso de sombrero. La comunidad festeja las fiestas de Navidad y Año Nuevo, donde se exhiben toros de pueblo. La comida durante los festejos son las papas, con cuy y la chicha de jora.

Llactahurco presenta suelos de tipo inceptisol en un porcentaje de 56.97% y de mollisol en un porcentaje de 39.17%. Los suelos de la parroquia son poco profundos. Las pendientes son mayores al 10%, llegando incluso al 70%. Es evidente observar erosión del suelo, por falta de obras de conservación y malas prácticas agrícolas.



En la zona más alta de la comunidad, se ubican los páramos con características propias de flora y fauna nativa, sobresaliendo los pajonales y especies arbustivas como la chuquiragua. En esta zona, se encuentran vertientes de agua que proporcionan agua a la comunidad. Los canales de riego nacen desde la zona alta y cubren hasta la zona baja, dando facilidad para la agricultura.

El clima de la comunidad de Llactahurco corresponde al ecuatorial de alta montaña, y ecuatorial mesotérmico semi – húmedo. La temperatura fluctúa entre 11 °C y en ocasiones baja a menos 0 °C. Este fenómeno es conocido como helada.

La precipitación media anual de las zonas altas de la parroquia de Cusubamba es de 569,44 mm/año (GAD Parroquial Cusubamba, 2015). De acuerdo al diagnóstico participativo proporcionado por los habitantes, se estima que existen 2 temporadas de heladas en el año: junio y agosto, noviembre y diciembre. Estas afectan de manera directa a los cultivos.

La precipitación media anual de la Parroquia Cusubamba es de 569,44 mm/año y varía dependiendo la zona altitudinal. En la zona alta, donde se ubica la comunidad de Llactahurco, la precipitación alcanza el nivel más alto, donde se registra 500 mm/año.

En la parroquia Cusubamba hay varios ecosistemas que varían conforme se incrementa el piso altitudinal. Tanto en la zona baja, media y alta, existen conjuntos de especies que interactúan entre sí su ambiente abiótico, mediante procesos como la depredación, el parasitismo, la competencia, la simbiosis y con su ambiente, al desintegrarse y volver a ser parte del ciclo de energía y de nutrientes. La comunidad de Llactahurco, al estar ubicada en la zona alta, presenta características de arbustal siempre verde montano del norte de los Andes, arbustal siempre verde y herbazal del páramo, bosque siempre verde del páramo, herbazal del páramo, herbazal y arbustal siempre verde subnivel del páramo.

Entre las discusiones mantenidas durante las sesiones de PICSA, se enfatizó que los principales desafíos climáticos que enfrentan los productores son la sequía y las heladas. Sobre todo, la sequía porque esta comunidad no tiene suficiente agua para regar los cultivos y los rendimientos son relativamente bajos.

---

## **Materiales y Métodos**

Para el programa de vinculación de la Universidad Técnica de Cotopaxi con la sociedad, se aplicó la metodología PICSA (Servicios Integrados Participativos de Clima para la Agricultura), con la finalidad de fortalecer las capacidades de la población rural, en la toma de decisiones fundamentadas en datos climáticos para sus procesos productivos. Por consiguiente, se establecieron colaboraciones por medio del convenio vigente con la fundación EkoRural.

En este marco, se aplicó el manual de campo desarrollado por Dorward et al., (2015), con respecto a los Servicios Integrados de Clima para la Agricultura (PICSA). En este, se insertan herramientas participativas, que requieren datos sobre precipitación y requerimientos hídricos de los cultivos de una zona determinada, para contrastarlos con la variabilidad climática. Además, los datos climáticos convencionales son complementados con conocimientos locales, para la toma de decisiones fundamentadas en la planificación de campañas agrícolas, minimizando el riesgo de pérdidas por condiciones meteorológicas. La metodología se divide en 12 pasos:

Paso A: ¿Qué hace el agricultor actualmente?



Paso B: ¿El clima está cambiando?

Paso C: ¿Cuáles son las oportunidades y los riesgos?

Paso D: ¿Qué opciones tiene el agricultor?

Paso E: Opciones por contexto.

Paso F: Comparación de diferentes opciones y planificación.

Paso G: El agricultor decide.

Paso H: El pronóstico estacional.

Paso I: Identificar y seleccionar posibles respuestas al pronóstico.

Paso J: Pronóstico a corto plazo y alertas.

Paso K: Identificación de respuestas potenciales a los pronósticos a corto plazo y alertas.

Paso L: Aprender de la experiencia y mejorar el proceso.

Cada paso posee un conjunto de actividades que el facilitador implementa con un grupo de agricultores, mediante una serie de reuniones. Los talleres se desarrollaron durante cuatro días, en un espacio de 4 horas, desde de julio a agosto del 2022.

### Zona de Estudio

Llactahurco es una comunidad ubicada en la zona alta de la parroquia Cusubamba. En su territorio habitan 102 familias, con un núcleo familiar entre 4 a 5 personas por familia. Esta comunidad cuenta con vías de acceso que les favorece el transporte de los productos a los principales mercados, pero estas no están en óptimas condiciones, por el deterioro ocasionado por las lluvias.

### Figura 1

*Ubicación de la comunidad.*



*Fuente:* Google maps.

La actividad agropecuaria es la base de la economía familiar en la comunidad Compañía Baja. La producción lechera constituye una de las principales fuentes de ingreso, complementado con la crianza y comercialización de especies menores según el PDyOT parroquial (GADP Cusubamba, 2015-2019).



## Resultados

En el proceso de aplicación de Servicios Integrados Participativos de Clima para la Agricultura (PICSA), participaron 30 personas por encuentro, entre hombres, mujeres y jóvenes agricultores de la comunidad Llactahurco. El objetivo fue reforzar los conocimientos locales para alcanzar la resiliencia de las familias existentes en el lugar frente al cambio y la variabilidad climática.

### Paso A: ¿Qué hace el agricultor actualmente?

En este paso se aplicó el mapa de asignación de recursos. A las familias se les pidió constar los bienes disponibles en un mapa actual. Las productoras describieron todos los elementos disponibles en su chakra. A la par, se pidió realizar otro mapa con una visión futura sobre cambios que realizarán. Al finalizar el trabajo, las productoras y productores expusieron sus mapas. Las expectativas de mejora se centraron más en el tema productivo y pecuario, con especial interés en tecnificación del riego, barreras vivas y especies frutales.

**Figura 2**

*Mapa de Asignación de Recursos.*



*Fuente:* autoría propia.

**Calendario Agroclimático.** Se construyó un calendario en plenaria con la participación de las productoras y productores. En este, se tomó en cuenta los conocimientos ancestrales y las prácticas que están aplicando en la actualidad en sus chakras, durante los ciclos de sus cultivos. En consenso, se seleccionaron los cultivos de papa y maíz por ser los más representativos de la zona.

La percepción de las productoras es que los periodos de lluvia han variado mucho. Según ellas, hace varios años atrás, la época de lluvia era marcada entre los meses de marzo, abril, mayo, octubre y noviembre. Ahora, no se sabe a ciencia cierta cuando lloverá. Esta situación afecta mucho a las productoras, sobre todo, a aquellas que no tienen riego. De cierta manera, el agua de regadío compensa los requerimientos hídricos de los cultivos.



**Figura 3**

*Elaboración de Calendario Agroclimático.*



*Fuente:* autoría propia.

**Paso B: ¿El clima está cambiando?**

Para el desarrollo de este paso, se tomó en cuenta datos climáticos de la zona de hace 40 años atrás. De esta manera, se aprecia el comportamiento de la precipitación anual histórica, que se socializó mediante una gráfica realizada en un papelote; en la plenaria, se discutió la variabilidad suscitada. Este fue un elemento nuevo para el conocimiento de las productoras, quienes desconocían esta información. En esta comunidad, el entendimiento resultó más complejo, por el bajo nivel de escolaridad de las productoras y productores, sin embargo, la gráfica ayudó en la comprensión sobre la cantidad de precipitación.

**Figura 4**

*Elaboración de gráficas de precipitación.*



*Fuente:* autoría propia.



### Paso C: ¿Cuáles son las oportunidades y los riesgos?

Con la participación de productoras y productores, se identificaron los principales cultivos que son papa, maíz, alfalfa y hortalizas. Se realizó la revisión de documentación previa, para establecer los requerimientos hídricos. Esta información facilitó los ejercicios del cálculo de probabilidades y la comprensión de las y los participantes. En este sentido, se comparó con los datos de precipitación de la comunidad, donde las productoras visualizaron de mejor manera las variaciones de las lluvias en los diferentes años.

Los comuneros no daban la suficiente importancia a los requerimientos hídricos de los cultivos, por desconocimiento de la información y porque disponen de riego parcial. No obstante, el cálculo de probabilidades fue poco comprensible, porque se usan operaciones matemáticas con un elevado grado de dificultad para los habitantes.

#### Figura 5

*Cálculo de probabilidades.*



*Fuente:* autoría propia.

### Paso D: ¿Qué opciones tiene el agricultor?

En este paso, se contemplaron tres matrices: prácticas de cultivos, pecuarias y subsistencia. Al aplicar la matriz de prácticas de cultivos, se miró que la mujer se hace cargo de casi todo el proceso del manejo del cultivo, desde la siembra hasta comercialización. En el caso de los huertos y parcelas de cultivos comerciales, las decisiones la toman de manera conjunta toda la familia. La siembra y el aporque están relacionadas con las lluvias; con el riego logran, en parte, compensar la falta de agua. Al cruzar con los requerimientos hídricos y la cantidad de precipitación registrada en los últimos 40 años, ningún cultivo de los que actualmente siembran, cubre su demanda de agua. Por ello, puntualizaron mayor atención en los sistemas de riego. Finalmente, se proyectan a explorar otros métodos de optimización de este último.



**Figura 6**

*Elaboración de matriz de opciones de cultivo.*



*Fuente:* autoría propia.

En el desarrollo de la matriz de prácticas pecuarias, se describieron las siguientes actividades: mantenimiento de vacas lecheras, crianza de cuyes, crianza de cerdos y de pollos. Todos estos procesos son liderados por mujeres y los beneficios están orientados a la familia. Cabe resaltar que la presencia de lluvias influye en el desarrollo de pastos y la producción.

En la matriz de subsistencia, actividades como el cuidado de vacas lecheras, crianza de cuyes y producción de hortalizas, están a cargo de las mujeres. En el tema de producción de papas y el trabajo fuera de la chakra, el hombre y la mujer generan ingresos económicos, que se direcciona a la familia. Una vez más, las actividades productivas están estrechamente relacionadas con la presencia de lluvias.

### **Paso E: Opciones por contexto**

En este paso, la opción, de acuerdo a las condiciones climáticas de la comunidad, promueve innovaciones como asociación. De acuerdo a los recursos ya disponibles en las chakras de las productoras, durante el análisis se apreció que las mujeres son las que están más vinculadas a generar los recursos económicos. La parte pecuaria es la que genera mayores ingresos económicos y es una actividad liderada por mujeres. El componente que las productoras desean mejorar es el riego para optimizar y tener mejores rendimientos en cultivos y pastos.

En este mismo contexto, las señoras manifestaron que el conocimiento de los registros climáticos y los requerimientos hídricos para los cultivos, les permite decidir mejor que sembrar y en que época. Así, pueden minimizar las pérdidas por sequías y heladas, que provoca mayor afección a esta zona.

### **Paso F: Comparación de diferentes opciones y planificación**

De manera grupal, se analizó un presupuesto participativo, donde se reflexionó con las productoras y se consideró el tema de la producción hortícola. Este está vinculado a los sueños que se visualizaron



en el paso A, en el mapa de asignación de recursos. La innovación más pertinente para darle un valor agregado, es la presentación de productos como un mix de hortalizas, listas para consumir.

Como innovación, también se abordó el faenamiento de cuyes. Sin embargo, al construir el presupuesto participativo es muy alta la inversión, debido que se debe acondicionar la infraestructura, el mejoramiento genético, tecnificar la crianza y buscar estrategias de comercialización.

### Figura 7

*Planificación de presupuesto participativo.*



*Fuente:* autoría propia.

Durante la elaboración de los presupuestos, los agricultores mencionaron que es importante planificar sus prácticas tradicionales, para la obtención de productos en épocas favorables. Algunas de las prácticas propuestas no tienen fecha, pues esto depende de la economía y factibilidad de cada hogar. Cabe señalar que esta transición no considera la presencia o ausencia de lluvias, sin embargo, se establecieron con ayuda de los participantes, los mejores meses en donde se pueden cultivar productos como papa, cebolla y haba.

### **Paso G: El agricultor decide**

En Llactahurco, las productoras y productores se decidieron por el valor agregado de las hortalizas, debido a la disposición de la materia prima y recursos para producir. De igual manera, las productoras y productores mencionaron que mejorarán la genética de cuyes para la comercialización en pie, para tener un mejor ingreso económico.

### **Paso H: El pronóstico estacional**

En el Ecuador, el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) es la entidad técnica y científica oficial a cargo de la generación y difusión de la información hidrometeorológica. Esta información es utilizada en actividades agropecuarias, para predecir los meses con mayor o menor lluvia y temperatura, lo que permite realizar una planificación adecuada de los sembríos.



En este punto, se presentó un collage con datos de Ecuador, de imágenes obtenidas de las páginas del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) y del Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN). Esta información fue complementada con material gráfico repartido entre las y los participantes, para que puedan mirar y analizar. A la par, se fue explicando la diferencia entre clima y tiempo: mientras que el primero se refiere a los datos que no cambian mucho y es constante, el segundo tiene un cambio constante, con lapsos cortos, para relacionarlos con los pronósticos estacionales a corto y largo plazo. Por otro lado, se mostró cómo se registra este tipo de información en gráficas e imágenes, donde las personas más jóvenes entendieron claramente, a diferencia de las personas adultas que les tomó más trabajo entender.

También, se mostraron páginas donde se puede encontrar información de los pronósticos estacionales semanales y por mes, tanto en el INAMHI como en el CIIFEN. Para ello, se imprimieron imágenes de cómo se registran la precipitación y temperatura en gráficos.

En este paso, se elaboró, en conjunto con los participantes, un calendario en donde se pueden evidenciar que las estaciones climáticas si influyen en la producción. De ahora en adelante, las personas de la comunidad tomarán en cuenta estas fechas para recalendarizar sus siembras.

### **Paso I: Identificar y seleccionar posibles respuestas al pronóstico**

Una vez analizada la información obtenida en el paso G, donde las productoras elaboraron un presupuesto participativo en el tema de producción de hortalizas, se discutió que este cultivo requiere de 300 a 400 ml de agua. Por ejemplo, en el caso de la lechuga, necesita 300 ml. En este sentido, analizando los datos de precipitación de los últimos años, el pronóstico fue que habrá lluvias dentro del rango normal en un 50%, con una precipitación de 480 ml. Este nivel de precipitación cumple con el requerimiento hídrico de este cultivo. Con la ayuda de este dato, las productoras planificarán mejor la siembra de sus cultivos y sus respectivas labores culturales.

Durante este encuentro, se impartió datos obtenidos de sistemas especializados en el clima, para que los participantes puedan evidenciar los cambios que existen. De esta forma, ellos puedan planificar de mejor manera sus siembras, obteniendo mejores resultados, con igual o menor inversión.

### **Paso J: Pronóstico a corto plazo y alertas**

Una vez explicado a productoras y productores, sobre donde obtener información de pronósticos del clima a corto y largo plazo, como INAMHI y CIIFEN, las productoras manifestaron que es muy difícil acceder a la información por no tener internet o pésimo servicio de este. El nivel de escolaridad también influye en el manejo de la tecnología. Además, se socializó y compartió la aplicación Weather Underground, un software gratuito que provee información en tiempo real del clima a nivel local y no necesita de mucha tecnología; este se puede descargar fácilmente en cualquier teléfono inteligente.

### **Paso K: Los agricultores identifican respuestas potenciales a los pronósticos a corto plazo y alertas**

Para este paso, fue necesario revisar, junto con las productoras y productores de Llactahurco, los mapas de asignación de recursos y calendarios estacionales para responder a las siguientes interrogantes: ¿Qué efectos, si los hay, tendría el pronóstico en su finca? Analice cada una de las iniciativas y opciones principales que tengan y cualquier actividad que hayan planificado para el inicio de la temporada.

Las productoras indicaron que les favorecerá en la planificación de cultivos como: maíz y papa, con base en la información de datos de precipitación y los pronósticos estacionales. En conjunto, se reflexionó que la mayor presencia de lluvia mejora los rendimientos en los cultivos. En cambio, en las



hortalizas se trabajan en mini parcelas y, de alguna manera, se minimiza los riesgos por efectos climáticos.

### **¿Qué medidas, si las hay, podrían tomar para responder ante el pronóstico?**

Las productoras de esta comunidad ya trabajan en mini parcelas, para reducir riesgos por efectos del clima. También, manifestaron que el conocer sobre los pronósticos les permitirá planificar las siembras de otros cultivos, de acuerdo a la extensión que abastezca el riego que disponen actualmente, en los meses con menos lluvias. El conocimiento de la metodología PICSA, les permite siembra en épocas donde hay mayor precipitación, para un mejor rendimiento y continuar con los escalonamientos de los cultivos. Ahora, también riegan en horas adecuadas y no como lo realizaban a cualquier hora, para optimizar el uso del agua.

## **Discusión de resultados**

Posterior al proceso de aplicación de la metodología PICSA, en la comunidad se pueden dilucidar algunos resultados. Para los habitantes de Lactahurco, el hablar de cambio climático, tiene cierta facilidad de comprensión, así como un interés fácilmente palpable. Aun así, la lectura de datos de precipitación en los cuadros presentados, obtuvieron un grado de dificultad mayor al ser interpretados por los participantes. Esto fue solventado con ejemplos prácticos, realizando comparativas para ayudar a la comprensión de dichos datos. Así también, la aplicación de los pasos y posterior interpretación de las estadísticas de asistencia por sesiones de los habitantes, dejan como resultado la necesidad de entender la producción. La evolución o búsqueda de nuevas alternativas de mejora en sus sistemas productivos es evidente. De esta manera, la metodología PICSA es una motivación importante y un indicador de la aceptación por parte de la comunidad.

En esta ocasión, la metodología PICSA, fue aplicada en 30 familias de la comunidad, a través de un proceso de vinculación comunitaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con la presencia de la fundación EkoRural en territorio, mediante un convenio establecido vigente. En este sentido, para ampliar a más familias de la zona el entendimiento y aplicación de pasos específicos de la metodología PICSA, es necesario el trabajo articulado entre varias instituciones, con un alto nivel de compromiso de los facilitadores de todas las entidades involucradas. Una de las metas más amplias es que los productores tomen mejores decisiones, basándose en información climática y meteorológica precisa y específica por sitio. En consecuencia, esto genere condiciones para el desarrollo sostenible.

## **Conclusiones**

La implementación de la metodología PICSA, ha permitido que se pongan en debate los temas de precipitación y pronósticos entre los productores y facilitadores, para explorar alternativas que se adapten a las condiciones locales. El conocimiento de los requerimientos hídricos de los cultivos llamó mucho la atención de las productoras y productores participantes, quienes no conocían este tema.

En este contexto, es necesario tomar en cuenta la participación de hijas e hijos de productoras y productores para el desarrollo de esta metodología. Ellos ayudan a un mejor entendimiento, en especial en temas tecnológicos, de sus padres.



La comunidad está predispuesta a aprender nuevas alternativas de producción. El resultado fue la aceptación de la metodología PICSA. Esto, a pesar de las dificultades de transición de un anterior método comercial extendido a una metodología más amigable, tanto con el ambiente como con los intereses socioeconómicos de los productores.

Se puede concluir que, si bien es cierto la predisposición de la población a aprender y mejorar su sistema de producción aceptando la metodología PICSA, algunas muestras de inconformidad, así como malas experiencias de otros programas fallidos se hacen presentes. No obstante, esto es superable, dando resultados como los presentados en el trabajo, con índices de ausentismo casi nulo.

En este mismo sentido, se concluye que la metodología PICSA puede ser la respuesta a varias problemáticas dentro del sector productivo, teniendo en cuenta la construcción de la información de manera participativa. La adaptación de la metodología debe realizarse en relación a cada contexto, en las diferentes zonas de trabajo.

El trabajo previo de otras instituciones aliadas en territorio facilitó el proceso. Es importante recalcar que existió un conocimiento previo de algunos términos propios relacionados con el tema agroecológico, gracias a la trayectoria del trabajo de la fundación EkoRural, que abarca este componente dentro de su campo de acción.

---

## Recomendaciones

Se sugiere dar seguimiento de los conocimientos compartidos y puesta en práctica de lo aprendido, para que exista continuidad en el desarrollo de este proyecto. Adicional, hay que invertir mayor cantidad de tiempo en capacitación de temáticas concernientes a la interpretación de datos climáticos, sostenibilidad agrícola, técnicas de producción de abono orgánico, rotación de cultivos, división de parcelas para productos y real significado de descanso del suelo.

En general, se enfatiza la importancia de la organización en el sector, esperando la suma de más moradores en los cursos y charlas. Otro factor importante es animar a los jóvenes para su participación en los talleres. Este segmento de la población está en territorio y es un aporte invaluable al desarrollo de la comunidad.

Finalmente, se recomienda la difusión de una guía práctica para cada familia. Así, se podrán resolver inquietudes o dudas en temas que no queden claros o con datos muy específicos.

---

## Referencias

- Acevedo, Á. y Jiménez, N. (comps). (2019). Agroecología. Experiencias comunitarias para la agricultura familiar en Colombia. Bogotá (1.<sup>a</sup> ed.). Editorial Universidad del Rosario.
- Dorward, P., Clarkson, G., y Stern, R. (2015). Servicios Integrados Participativos de Clima para la Agricultura (PICSA): Manual de campo-Una guía detallada sobre el uso de PICSA con agricultores, paso por paso.



Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Cusubamba. (2015).

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cusubamba 2015 - 2019. [http://app.sni.gob.ec/snilink/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/0560017\\_430001\\_PD\\_GADparroquiaCusubamba\\_15-05-2015\\_19-27-09.pdf](http://app.sni.gob.ec/snilink/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0560017_430001_PD_GADparroquiaCusubamba_15-05-2015_19-27-09.pdf)

Muriel, R. (2006). Gestión ambiental. Espacio de reflexión y comunicación en Desarrollo Sostenible. 3(13).

Nicholls, C. y Altieri, M. (2019). Bases agroecológicas para la adaptación de la agricultura al cambio climático. Research Journal, 11(1), doi.org/10.22458/urj.v11i1.2322



## Dictamen de pares académicos Rimana Editorial

La intención de la evaluación de pares busca proporcionar a los autores recomendaciones que les permitan mejorar las publicaciones. En tal sentido, se recomienda que las observaciones sean específicas.

**Título del documento:** Implementación de Servicios Integrados Participativos de Clima para la Agricultura (PICSA) en la Comunidad Lactahurco de Cotopaxi

**Nombre del evaluador:** Edgar Patricio Aldás Arias

**Afiliación institucional o laboral:** Instituto Superior Universitario Cotopaxi

**Grado académico:** Magíster

**Campo del conocimiento:** Agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria.

**Fecha:** 15 de mayo de 2023.

1. Se considera que el documento es:

X	Publicable sin modificaciones
	Publicable con modificaciones menores.
	Un fuerte candidato para publicación si se realiza una revisión del manuscrito.
	Publicable, solo si se realizan revisiones de fondo.
	No publicable incluso si se realizan revisiones considerables.

2. **Análisis y observaciones generales:** Tomar en cuenta el conocimiento ancestral que las comunidades generan a través del tiempo y que contribuyen en la toma de decisiones para mejorar los procesos productivos.



Edgar Patricio Aldás arias  
C.C. 0502419252



## Dictamen de pares académicos Rimana Editorial

La intención de la evaluación de pares busca proporcionar a los autores recomendaciones que les permitan mejorar las publicaciones. En tal sentido, se recomienda que las observaciones sean específicas.

**Título del documento:** Implementación de Servicios Integrados Participativos de Clima para la Agricultura (PICSA) en la Comunidad Lactahurco de Cotopaxi

**Nombre del evaluador:** Franklin Eduardo Moposita Oña

**Afiliación institucional o laboral:** Proterra Agroindustrial

**Grado académico:** Ingeniero agrónomo

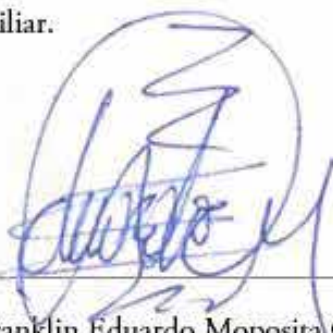
**Campo del conocimiento:** Agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria.

**Fecha:** 15 de mayo de 2023.

1. Se considera que el documento es:

X	Publicable sin modificaciones
	Publicable con modificaciones menores.
	Un fuerte candidato para publicación si se realiza una revisión del manuscrito.
	Publicable, solo si se realizan revisiones de fondo.
	No publicable incluso si se realizan revisiones considerables.

2. **Análisis y observaciones generales:** La integridad del documento se demuestra a lo largo de la redacción del mismo, además que la metodología aplicada busca combinar la información meteorológica en tiempo real que coadyuva a la aplicación de agricultura de precisión para el beneficio de la agricultura familiar.



Franklin Eduardo Moposita Oña  
C.C. 1803386703