

Seminarios virtuales “BPA-CI en sistemas agroalimentarios andinos basados en papa”.

Papa, Familia y Clima

Proyecto Regional

Webinar 4. Biodiversidad y Agroecología

2021

Módulo 2

Prácticas y tecnologías de agricultura climáticamente inteligentes para la producción de papa

Este proyecto forma parte de



Financiado por
la Unión Europea

Agencias implementadoras



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Entidades solicitantes





Agroecología y Diversidad Genética: Mecanismo de resiliencia al cambio climático

Andrea Enríquez
Instituto Interamericano de Cooperación
para la Agricultura - IICA

Quito, abril 2021

Este proyecto forma parte de



Financiado por
la Unión Europea

Agencias implementadoras



EXPERTISE
FRANCE



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Entidades solicitantes



INICIATIVA
"ANDINA"



CIP
CENTRO
INTERNACIONAL
DE LA PAPA



CGIAR



IICA



Contenido

I. Introducción	4
II. Argumento de tesis	5
IV. Conclusión	5
V. Referencias Bibliográficas	9

DOCUMENTO DE DEBATE

Este proyecto forma parte de



Financiado por
la Unión Europea

Agencias implementadoras



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Entidades solicitantes





I. Introducción

El cambio climático afectará los sistemas agroalimentarios de todos los países. El aumento de la degradación de la tierra y la erosión del suelo, los cambios en la disponibilidad de agua, la pérdida de biodiversidad, los brotes de plagas y enfermedades más frecuentes y más intensos, así como los desastres, deben abordarse en todos los sectores (FAO, 2008). Uno de los mayores desafíos de la humanidad está relacionado con lograr diseñar y manejar sistemas de producción de alimentos saludables, en abundancia y manteniendo la calidad de los recursos, los bienes comunes, para esta y las futuras generaciones.

Uno de los mecanismos para enfrentar el cambio climático, son los sistemas de producción agroecológica; muchos autores manifiestan que la agroecología plantea ir más allá de las prácticas agrícolas alternativas y desarrollar agroecosistemas con una mínima dependencia de agroquímicos e insumos de energía, puesto que sus principios básicos son: el reciclaje de nutrientes y energía, la sustitución de insumos externos; el mejoramiento de la materia orgánica y la actividad biológica del suelo; la diversificación de las especies de plantas y los recursos genéticos de los agroecosistemas en tiempo y espacio; la integración de los cultivos con la ganadería; y, la optimización de las interacciones y la productividad del sistema agrícola en su totalidad.

La agroecología considera a los ecosistemas agrícolas como las unidades fundamentales de estudio; y en estos sistemas, los ciclos minerales, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas son investigados y analizados desde un enfoque holístico. La agroecología enfatiza un enfoque de ingeniería ecológica (interacciones potenciadoras) que consiste en ensamblar los componentes del agroecosistema (cultivos, animales, árboles, suelos, etc.), de manera que las interacciones temporales y espaciales entre estos componentes se traduzcan en rendimientos derivados de fuentes internas, reciclaje de nutrientes y materia orgánica, y de relaciones tróficas entre plantas, insectos, patógenos, etc., que resalten sinergias tales como los mecanismos de control biológico, obteniendo como resultado una optimización del agroecosistema. (Altieri, M y Nicholls et al., 2000)

La mayoría de las estadísticas disponibles que predicen impactos climáticos sobre la agricultura campesina, no consideran la heterogeneidad de la agricultura campesina-indígena. Alrededor del mundo muchos campesinos y agricultores tradicionales han respondido a las condiciones climáticas cambiantes demostrando innovación y resiliencia frente al cambio climático. La agricultura tradicional/ancestral posee lecciones importantes de resiliencia para los agricultores modernos.

Es necesario reflexionar e integrar el acervo de conocimientos tradicionales acumulado por nuestros pueblos originarios y nuestros agricultores familiares, con los conocimientos que nos ofrecen la ciencia y las tecnologías modernas, para desarrollar sistemas productivos agrícolas más diversificados y resilientes frente a las variaciones en el clima. Diversos expertos han sugerido que el rescate, actualización y modernización de los sistemas tradicionales de manejo, en combinación



con el uso de estrategias agroecológicas, puede representar la mejor ruta para incrementar la productividad, la sostenibilidad y la resiliencia de la producción agrícola (Bárcena, 2016).

II. Argumento de tesis

Rotación y asociación de cultivos: ¿conocimientos tradicionales y prácticas agroecológicas para la adaptación y mitigación al cambio climático?

La adaptación al cambio climático, es un gran reto y también una buena oportunidad para sumar los conocimientos tradicionales y científicos de los agentes involucrados, comprometidos en encontrar un modelo productivo capaz de satisfacer las necesidades del mercado sin comprometer la salud de los ecosistemas. Para proporcionar alimentos saludables de manera sostenible, necesitamos transformar el sistema agroalimentario hacia un modelo diferente capaz de alimentar a la población mundial bajo criterios de sostenibilidad ambiental y de equidad social a la par que es capaz de adaptarse al inevitable cambio climático. (González et al., 2018)

No es sencillo determinar la forma específica en la que va a actuar el cambio climático en un lugar, ni cuando, no como va a impactar. Por eso es importante asociar conocimientos y forjar las herramientas (estudios, intercambio de experiencias y aportes científicos) que nos permitan estar preparados ante estos cambios. El conocimiento tradicional no es solo un sistema para el presente, sino una fuente de memoria sobre qué prácticas han funcionado mejor a lo largo del tiempo. Tal conocimiento ha sido descrito como una “reserva de adaptaciones”, un conjunto completo de prácticas que pueden usarse nuevamente si surge la necesidad (Tengö & Belfrage, 2004).

Si bien el impacto de las acciones de mitigación depende en gran medida de la dinámica natural, la adaptación a los climas cambiantes está más directamente relacionada con las comunidades locales. Por tanto, todos aquellos esfuerzos realizados para la adaptación deben prestar especial atención a la dimensión humana. Es decir, es importante considerar el contexto local, las condiciones socioeconómicas y las prácticas de gestión de las fincas, a fin de desarrollar estrategias efectivas de adaptación (Reidsma et al., 2010).

Rotación de cultivos

Es la siembra sucesiva de diferentes cultivos en el mismo terreno, que busca romper ciclos biológicos de plagas y enfermedades, aportar nutrientes y elevar la materia orgánica del suelo. Este sistema es otra forma de reducir el agotamiento del suelo. La rotación implica la alternancia de gramíneas, exigentes en suelos, y leguminosas (aportan nitrógeno al suelo). En clima frío, por ejemplo, se cuenta con algunas plantas que pueden ser empleadas como abonos verdes que se cortan entre los 90 hasta los 150 días. Estos abonos bien manejados podrían completar la aplicación de abono orgánico.



Las rotaciones de cultivos convencionales comúnmente consisten en 2-3 cultivos, de los cuales, por lo general, dos son cereales. La mayoría de cereales cultivados, como el maíz, se asocia adicionalmente con el problema de la pérdida de materia orgánica de suelo, asociado a los sistemas comunes de rotación de cultivos. Para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en las fincas/granjas, los agricultores ecológicos, aplican diferentes cambios en sus sistemas de rotación de cultivos, dependiendo de la estructura de su unidad productiva, el tamaño y las posibilidades técnicas y financieras. Los cambios más comunes son: mayor proporción de leguminosas de grano, aumento de leguminosas forrajeras y cultivos de cobertura. La optimización de las prácticas de rotación de cultivos mediante el uso de leguminosas de grano, que sustituye a los cereales cosechados y ayudan a fijar el nitrógeno (reduciendo las emisiones de N₂O) y, además, secuestran carbono. Adicionalmente ayuda a reemplazar y reducir el uso intensivo de energía de los fertilizantes sintéticos (González et al., 2018).

Mediante rotaciones bien diseñadas se pueden incrementar los rendimientos y reducir además los requerimientos de energía, al reducir la necesidad de fertilizantes. Al cultivar varias especies simultáneamente, se obtiene una serie de objetivos de manejo, sin que se requiera mayor subsidio o complementación. Los cultivos intercalados reducen malezas, plagas y enfermedades, mejoran la calidad del suelo y hacen más eficiente el uso del agua y nutrientes, incrementan la productividad de la tierra reducen la variabilidad de rendimientos. (Altieri, M y Nicholls et al., 2000)

Asociación de cultivos o Cultivos de cobertura

La asociación de cultivos tiene una historia tan larga como la historia de la agricultura. Los sistemas complejos del campesino actual en América tienen sus raíces sin duda en las culturas indígenas y sus cultivos de subsistencia. La investigación agrícola ha ignorado por mucho tiempo esta realidad, enfocándose hacia el desarrollo de una tecnología cuyo objetivo es una producción más eficiente de monocultivos. Sin embargo, la agricultura familiar y campesina, no ha dejado de usar sistemas de cultivo tradicionales, sistemas más complejos con dos o más cultivos en el mismo lote, o la utilización de diferentes arreglos espaciales para optimizar los recursos del agroecosistema. (García et al., 1983).

La asociación, consiste en la instalación de dos o más cultivos en un mismo campo, no establecidos necesariamente al mismo tiempo, el cual, como ya se ha indicado, debe estar integrado a un plan de rotación. Hay asociaciones de gran valor comprobadas y conocidas y muchas son parte de sistemas tradicionales de producción. Sin embargo, éstos no siempre cuentan con la estructura y distanciamiento necesarios que la agricultura ecológica, sobre la base del principio de la diversidad ordenada, busca para posibilitar el adecuado desarrollo de las labores culturales e incremento de la productividad. En la determinación de las asociaciones debe ponerse especial consideración en los aspectos de: compatibilidad, beneficio mutuo, distanciamiento, características aéreas y radiculares de las plantas (Kolmans, 1999).



Los cultivos de cobertura cubren el suelo, de manera temporal o permanente, el cual está cultivado en asociación con otras plantas (intercalado, en revelo o en rotación). La principal función de esta técnica es la supresión de arvenses, conservación de suelo y agua, control de plagas y enfermedades, alimentación humana y para el ganado. La selección de la planta a sembrar depende de las condiciones climáticas, de las características agroecológicas de las fincas o lotes y sistemas productivos. Los cultivos de cobertura son beneficiosos porque: a) protegen a los suelos en los períodos de barbecho; b) evitan la pérdida de nutrientes, los movilizan y los reciclan; c) mejoran la estructura del suelo y rompen las capas compactas; d) permiten una rotación más intensiva con mayor parte de rastrojo; e) pueden ser usados para el control de hierbas y plagas; f) disminución de laboreo en la preparación de las tierras (González et al., 2018).

La rotación es un conjunto de secuencias donde los cultivos se suceden dentro de un determinado terreno; mientras que la asociación consiste en la realización de arreglos espaciales de combinaciones de cultivos. Con ambas prácticas, se trata de imitar a la naturaleza en cuanto a la diversificación de especies vegetales. En la mayoría de los sistemas de producción agroecológicos se combinan las asociaciones y rotaciones para asegurar una diversidad en el espacio y en el tiempo. Por lo general, las asociaciones y rotaciones comprenden cultivos no perennes. Las combinaciones de árboles y arbustos con cultivos agrícolas no perennes son consideradas como sistemas agroforestales.

Existen diferentes tipos de cultivos múltiples/policultivos, que pueden clasificarse por el grado de interacción que existe entre sus especies componentes. Los policultivos pueden definirse por la coexistencia de dos o más cultivos en la misma estación de crecimiento y la misma superficie de tierra. La adopción de cultivos múltiples puede tener diferentes consecuencias sobre la productividad y sustentabilidad del sistema de productivo. Cuando se considera la incorporación de los cultivos múltiples a un sistema productivo se busca principalmente incrementar los rendimientos por unidad de área y tiempo, a través de dos mecanismos, no mutuamente excluyentes: a) por una utilización más eficiente de los recursos del ambiente o bien b) aprovechando las ventajas de la interacción entre las especies componentes a través de una particular configuración espacial. (Caviglia, 2009).

Uso de variedades locales y nativas para la adaptación al cambio climático

Las variedades denominadas locales y nativas son producto de generaciones de comunidades agrícolas que las han adaptado a sus ambientes, sistemas de producción y necesidades locales. Son a menudo genéticamente diversas, con un elevado nivel de adaptación local al medio ambiente donde crecen. Están asociadas a un conjunto de conocimientos indígenas sobre las prácticas de los campesinos en materia de selección de semillas y gestión sobre el terreno.

Este proyecto forma parte de



Financiado por
la Unión Europea

Agencias implementadoras



giz

Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Entidades solicitantes



CIP
CENTRO
INTERNACIONAL
DE LA PAPA



En la mayoría de las regiones agrícolas del mundo permanecen agroecosistemas en los cuales los agricultores siembran múltiples variedades de cada cultivo, que brindan diversidad tanto intraespecífica como interespecífica, lo que mejora la seguridad de la cosecha. Por ejemplo, en los Andes los agricultores cultivan hasta 50 variedades de papas en sus campos y, cerca de Ayacucho, los indígenas de Quispillacta mantienen un promedio de 11 especies de cultivos y 74 ecotipos dentro de sus pequeñas parcelas. Esta diversidad genética de cultivos tiene un efecto directo en el mantenimiento de los servicios ecosistémicos al proporcionar un mayor número de rasgos funcionales y fomentar interacciones que mantienen la biodiversidad asociada, por encima y por debajo del suelo. Al aumentar la estabilidad del ecosistema a largo plazo frente al estrés biótico y abiótico y a la variabilidad socioeconómica, la diversidad genética promueve el mantenimiento continuo de la biomasa y los servicios ecológicos que esta proporciona (Altieri y Nicholls, 2019).

La evidencia demuestra que las variedades locales son menos afectadas por los stress ambientales como la sequía. Al utilizar mejor el agua disponible, las variedades tradicionales generalmente rinden más que las variedades modernas bajo condiciones de stress hídricos. Dada esta resistencia, los rendimientos de las variedades locales son más estables que el de las variedades modernas año a año en el mismo campo, o en varios campos en el mismo año. La creación de bancos de semillas comunitarios que recojan el rico germoplasma adaptado a la sequía aun existente en una región, es por lo tanto de un valor estratégico para la adaptación de comunidades a la variabilidad climática (Altieri y Nicholls, 2018).

La gestión dinámica de estas variedades incluida su exposición a diferentes regímenes de producción, entornos, selección de los agricultores y sistemas de conservación e intercambio de semillas, mantiene una reserva de variabilidad genética en constante evolución. Estas variedades están relacionadas con valores culturales importantes a nivel local y suponen una importante contribución a la seguridad alimentaria y nutricional, a los medios de subsistencia rurales, a la lucha contra el cambio climático e incluso a la supervivencia humana (FAO, 2019).

III. Conclusión

El reciclaje de nutrientes y energía, la sustitución de insumos externos; el mejoramiento de la materia orgánica y la actividad biológica del suelo; la diversificación de las especies de plantas y los recursos genéticos de los agroecosistemas en tiempo y espacio; la optimización de las interacciones y la productividad del sistema agrícola en su totalidad, convierten a los sistemas agroecológicos en mecanismos de resiliencia al cambio climático.

El uso de variedades locales tiene un efecto directo en el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, suponen una importante contribución a la seguridad alimentaria y nutricional, y a los medios de subsistencia rurales; por lo tanto, su uso es estratégico para la adaptación de comunidades a la variabilidad climática.



Una combinación inteligente entre la ciencia, tecnologías modernas y el conocimiento ancestral de nuestros pueblos originarios y agricultores familiares, pueden ofrecer una respuesta innovadora al cambio climático.

IV. Referencias Bibliográficas

- Altieri, M y Nicholls, C., Alan Chalmers, P. F., Sanmartín, J., Chalmers, A. F., Introductoria, N., La, S., La, N. D. E., Agroecolog, L., & Guzm, S. (2000). Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable. *Diario de Campo*, 1–16.
- Altieri, M y Nicholls, C. (2018). Bases agroecológicas para la adaptación de la agricultura al cambio climático. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5156/515661223008/index.html>
- Altieri, M y Nicholls, C. (2019). Agroecología y diversidad genética en la agricultura campesina. Revista en línea 35:2. <https://www.leisa-al.org/web/images/stories/revistapdf/vol35n2.pdf>.
- Bárcena, A. (2016). Introduction: FAO. *CEPAL- Serie Seminarios y Conferencias N°85, Agrobiodiversidad, agricultura familiar y cambio climático* (A. Rodríguez & L. Meza (eds.); pp. 1990–2010). https://www.biopasos.com/biblioteca/Agrobiodiversidad agricultura familiar_CEPAL.pdf
- Caviglia, O. . (2009). LA CONTRIBUCIÓN DE LOS CULTIVOS MÚLTIPLES A LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS. *INFORMACION TECNICA DE CULTIVOS DE VERANO*, 115, 11.
- FAO. (2008). Climate Change , Water and Food Security Technical Background Document From the Expert Consultation Held on. *Security, February*, 18.
- FAO. (2014). Agrobiodiversidad. *SEMINARIOS Y CONFERENCIAS Agrobiodiversidad, Agricultura Familiar y Cambio Climático*, 23–30. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40299/1/S1600561_es.pdf
- FAO. (2016). *CEPAL- Serie Seminarios y Conferencias N°85, Agrobiodiversidad, agricultura familiar y cambio climático* (A. Rodríguez & L. Meza (eds.); pp. 1990–2010). https://www.biopasos.com/biblioteca/Agrobiodiversidad agricultura familiar_CEPAL.pdf
- FAO. (2019). *Voluntary Guidelines for the Conservation and Sustainable Use of Farmers' Varieties/Landraces*. Rome.
- García, S., Davis, J., & H, C. (1983). *Principios De Asociacion De Cultivos* (p. 9).
- González, V., Cifre, H., Dolores Raigón, M., & José Gómez, M. (2018). *Prácticas Agroecológicas de Adaptación al Cambio Climático - Estudio-Diagnóstico* (Sociedad E). www.agroecologia.net
- Kolmans, E. V. D. (1999). *Manual de Agricultura Ecológica. Una introducción a los principios básicos y su aplicación*. 163.
- Tengö, M., & Belfrage, K. (2004). Local Management Practices for Dealing with Change and Uncertainty: A Cross-scale Comparison of Cases in Sweden and Tanzania. *Ecology and Society*, 9(3). <https://doi.org/10.5751/es-00672-090304>.