



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i4.2086>

Ciencias técnicas y aplicadas
Artículo de investigación

Importancia de los Centro de Bioconocimiento para la difusión del manejo sustentable de los Recursos Naturales en la Educación Superior

Importance of the Bioknowledge Center for the dissemination of the sustainable management of Natural Resources in Higher Education

Importância do Centro de Bioconhecimento para a disseminação da gestão sustentável dos Recursos Naturais no Ensino Superior

Vicente Javier Parra-León ^I

vicente.parra@epoch.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2433-5406>

Susana Monserrat Zurita-Polo ^{II}

susana.zurita@epoch.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-5325-486X>

Andrea Damaris Hernández-Allauca ^{III}

andrea.hernandez@epoch.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-6413-5607>

Correspondencia: vicente.parra@epoch.edu.ec

***Recibido:** 08 de junio de 2021 ***Aceptado:** 08 de julio de 2021 * **Publicado:** 05 de agosto de 2021

- I. Master en Agroecosistemas en el Área de Concentración: Agroecología, Ingeniero Agrónomo, Formación de Formadores, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- II. Master Universitario en Ingeniería de Software y Sistemas Informáticos, Magister en Educación a Distancia, Ingeniera en Sistemas Informáticos, Formación de Formadores, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- III. Magister en Ciencias de la Educación Aprendizaje de la Matemática, Licenciada en Ciencias de la Educación Profesora de Ciencias Exactas, Formación de Formadores, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Importancia de los Centro de Bioconocimiento para la difusión del manejo sustentable de los Recursos Naturales en la Educación Superior

Resumen

Con miras a contribuir a la formación de personas con una elevada capacidad de análisis y enfoques innovadores, acordes a los nuevos retos y paradigmas de las Ciencias Naturales y Ambientales, se plantea el fortalecimiento del Centro de Bioconocimiento como espacio de interaprendizaje, investigación, práctica y difusión del manejo sustentable de los Recursos Naturales Renovables, Servicios Ecosistémicos y Cambio climático. Para lo cual, se han desarrollado metodológicamente tres líneas de investigación: Agrobiodiversidad, Manejo sustentable de los Recursos Naturales Renovables y Servicios ecosistémicos y Cambio climático.

La Agrobiodiversidad está encaminada a la recuperación de semillas de Plantas Andinas no Convencionales (PANC's) para fomentar su uso, conservación y re-establecimiento de sus funciones ecosistémicas. Por otro lado, la línea de manejo sustentable de los Recursos Naturales Renovables pretende promover la enseñanza-aprendizaje y generación de tecnologías a través de zonas de experimentación que promuevan agroecosistemas sustentables y resilientes al Cambio Climático. Las tecnologías desarrolladas serán evaluadas según parámetros de sustentabilidad, servicios ecosistémicos y resiliencia de los ecosistemas al Cambio climático como tercera línea de investigación.

Los resultados esperados son: generación de tecnologías sustentables para el manejo de los Recursos Naturales Renovables que respondan a las demandas locales, recuperación de semillas de plantas andinas no convencionales (PANC's), generación de agroecosistemas sustentables y resilientes al Cambio climático y difusión y publicación de los resultados de las investigaciones mediante días de campo, material audiovisual en redes sociales y publicaciones científicas. Además, se registrará en el SENADI el registro de autoría del “sistema de indicadores agroambientales”, como un aporte para la validación de las tecnologías agroecológicas desarrolladas.

Palabras claves: Centro de Bioconocimiento; Recursos Naturales Renovables; Agrobiodiversidad; Servicios Ecosistémicos; Cambio climático.

Abstract

With a view to contributing to the training of people with a high capacity for analysis and innovative approaches, according to the new challenges and paradigms of Natural and Environmental Sciences, the strengthening of the Center for Bio-knowledge is proposed as a space for inter-learning, research, practice and dissemination of the sustainable management of Renewable Natural Resources,

Importancia de los Centro de Bioconocimiento para la difusión del manejo sustentable de los Recursos Naturales en la Educación Superior

Ecosystem Services and Climate Change. For which, three lines of research have been methodologically developed: Agrobiodiversity, Sustainable Management of Renewable Natural Resources and Ecosystem Services and Climate Change.

Agrobiodiversity is aimed at the recovery of seeds of Non-Conventional Andean Plants (PANC's) to promote their use, conservation and re-establishment of their ecosystem functions. On the other hand, the line of sustainable management of Renewable Natural Resources aims to promote the teaching-learning and generation of technologies through experimentation areas that promote sustainable and resilient agroecosystems to Climate Change. The technologies developed will be evaluated according to parameters of sustainability, ecosystem services and resilience of ecosystems to climate change as a third line of research.

The expected results are: generation of sustainable technologies for the management of Renewable Natural Resources that respond to local demands, recovery of unconventional Andean plant seeds (PANC's), generation of sustainable and resilient agroecosystems to climate change and dissemination and publication of the results of research through field days, audiovisual material on social networks and scientific publications. In addition, the authorship record of the "agri-environmental indicators system" will be registered with SENADI, as a contribution to the validation of the agroecological technologies developed.

Keywords: Center for Bioknowledge; Renewable Natural Resources; Agrobiodiversity; Ecosystem Services; Climate change.

Resumo

Com o propósito de contribuir para a formação de pessoas com elevada capacidade de análise e abordagens inovadoras, de acordo com os novos desafios e paradigmas das Ciências Naturais e Ambientais, propõe-se o reforço do Centro de Bioconhecimento como um espaço de inter-aprendizagem, pesquisa, prática e disseminação da gestão sustentável dos Recursos Naturais Renováveis, Serviços Ecossistêmicos e Mudanças Climáticas. Para isso, foram desenvolvidas metodologicamente três linhas de pesquisa: Agrobiodiversidade, Gestão Sustentável de Recursos Naturais Renováveis e Serviços Ecossistêmicos e Mudanças Climáticas.

A Agrobiodiversidade visa a recuperação de sementes de Plantas Andinas Não Convencionais (PANC's) para promover seu uso, conservação e restabelecimento de suas funções ecossistêmicas. Por outro lado, a linha de gestão sustentável dos Recursos Naturais Renováveis visa promover o

Importancia de los Centro de Bioconocimiento para la difusión del manejo sustentable de los Recursos Naturales en la Educación Superior

ensino-aprendizagem e a geração de tecnologias por meio de áreas de experimentação que promovam agroecossistemas sustentáveis e resilientes às Mudanças Climáticas. As tecnologias desenvolvidas serão avaliadas segundo parâmetros de sustentabilidade, serviços ecossistêmicos e resiliência dos ecossistemas às mudanças climáticas como uma terceira linha de pesquisa.

Os resultados esperados são: geração de tecnologias sustentáveis para a gestão de Recursos Naturais Renováveis que atendam às demandas locais, recuperação de sementes de plantas andinas não convencionais (PANC's), geração de agroecossistemas sustentáveis e resilientes às mudanças climáticas e divulgação e publicação dos resultados das pesquisas por meio de dias de campo, material audiovisual nas redes sociais e publicações científicas. Além disso, o registro de autoria do "sistema de indicadores agroecológicos" será registrado no SENADI, como uma contribuição para a validação das tecnologias agroecológicas desenvolvidas.

Palavras-chave: Center for Bioknowledge; Recursos Naturais Renováveis; Agrobiodiversidade; Serviços de ecossistemas; Mudança climática.

Introducción

América del Sur es una de las zonas más ricas de todo el mundo en términos de número de especies vegetales. No obstante, la devastación de la vegetación natural está avanzando a una rapidez alarmante. Mientras las riquezas naturales desaparecen, nuestra generación y las generaciones futuras de todo el mundo permanecen siendo privadas de la posibilidad de guardar y agrandar los servicios ecossistémicos como: la disponibilidad de alimentos, medicinas y varios otros productos naturales (Forero, 2015). Al referirnos al Ecuador y a su rica mega-biodiversidad, la misma está en riesgo. Es decir, la diversidad biológica de ecosistemas como de especies. Las razones subyacentes de esa pérdida permanecen estrechamente en relación con el funcionamiento de ecosistemas y agroecossistemas que deterioran los servicios y funcionalidades ecológicas de las mismos (Velazques, 2015).

De esa manera, los agroecossistemas contemporáneos vinieron constituyéndose desde los procesos de modernización de los sistemas agroalimentarios caracterizados primordialmente por el monocultivo, uso desmesurado de insumos externos, tecnologías e averiguaciones no acordes a la verdad local, priorización de “comodities” entre otros. Esto ha provocados secuelas no pretendidas que están afectando cada vez más a los agroecossistemas y a los humanos, poseemos de esta forma el calentamiento global, contaminación de fuentes hídricas, erosión de suelo, pérdida de diversidad

Importancia de los Centro de Bioconocimiento para la difusión del manejo sustentable de los Recursos
Naturales en la Educación Superior

biológica, inequidades sociales y crecientes tasas de patologías humanas como intoxicación, sobrepeso y obesidad.

Este escenario desalentador necesita de alternativas sustentables, fundamentadas en principios integradores entre la conservación de los ecosistemas y la producción de alimentos diferentes y saludables. En la última junta de la ONU para la Ingesta de alimentos y la Agricultura (FAO), estructurada en marzo del 2019, se subrayó la necesidad de cambiar los sistemas productivos para minimizar los males del medio ambiente y sociales del funcionamiento de hoy de los agroecosistemas. Esto por medio del impulso de la conservación de la diversidad biológica, reciclaje, resiliencia, coproducción, valores humanos, mercados alternativos, entre los más relevantes. Además, se definió a la Agroecología como el nuevo modelo para el desempeño de sistemas agrícolas sustentables.

El artículo 281 de la Constitución de la República numera, entre otras, como responsabilidades del Estado: “Fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria” y “Asegurar el desarrollo de la indagación científica y de la innovación tecnológica apropiadas, para asegurar la autonomía alimentaria”.

Por su parte en la Ley Orgánica de Autonomía Alimentaria especifica las zonas a robustecer por medio de cuales el Estado logrará que haya una producción local sana. En medio de las primordiales tácticas está el asegurar la entrada a la tierra y agua, custodia a la agrobiodiversidad, averiguación ayuda técnica y dialogo de saberes y fortalecimiento de la agricultura agroecológica y orgánica.

En Ecuador, la iniciativa de dichos procesos productivos alternativos se ha materializado en la Constitución del 2008. El Capítulo Tercero, Art. 281, define que el Estado se compromete a asegurar la Autonomía Alimentaria, esta tiene relación con que los individuos, sociedades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiado de manera persistente. Planteando tácticas como la producción ecológica, economía exitosa y solidaria, impulso de la agrobiodiversidad, rescate de saberes ancestrales, promoción de organización social, promoción de canales de venta alternativos, políticas públicas para impulso de la pequeña agricultura.

Por su parte en la Ley Orgánica de Autonomía Alimentaria especifica las superficies a robustecer por medio de cuales el Estado logrará que haya una producción local sana. En medio de las primordiales tácticas está el asegurar la entrada a la tierra y agua, defensa a la agrobiodiversidad, indagación ayuda técnica y dialogo de saberes; fortalecimiento de la agricultura agroecológica y orgánica; impulso a la producción rural asociativa; incentivo al consumo de alimentos nutritivos; asegurar la calidad nutricional de los alimentos; y promover la colaboración social para la autonomía alimentaria.

Importancia de los Centro de Bioconocimiento para la difusión del manejo sustentable de los Recursos Naturales en la Educación Superior

Además, el Proyecto Nacional para el Desarrollo 2017-2021 tiene como prioridad el cambio de la matriz provechosa basada en el respeto al ambiente y la promoción de equivalentes oportunidades dentro del sector rural.

En este entorno es de esencial trascendencia para la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y para la República del Ecuador disponer de un Centro de Bioconocimiento que contribuya con la formación de individuos con una alta capacidad de estudio y propuestas con enfoques innovadores, acordes a los nuevos desafíos, y a los nuevos paradigmas de las Ciencias Naturales y del medio ambiente, y que responda a las solicitudes de la sociedad.

En la actualidad la contaminación ambiental y degradación de los medios de vida es de esencial trascendencia para la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y para la República del Ecuador contar con un Centro de Bioconocimiento que contribuya con la formación de individuos con una alta capacidad de estudio y propuestas con enfoques innovadores, acordes a los nuevos desafíos, y a los nuevos paradigmas de las Ciencias Naturales y del medio ambiente. Es decir, contar con personal enormemente preparado en la utilización, averiguación, impulso y desarrollo de Agroecosistemas Sustentables y que garanticen los servicios ecosistémicos de las presentes y futuras generaciones, siendo ésta, una de las primordiales solicitudes de la sociedad presente.

La utilización desmesurada de los recursos naturales (suelo, agua, biodiversidad) para diferentes objetivos, ha causado deforestación en zonas protegidas, escasez de agua, pérdida de diversidad biológica, debilidad del suelo y consecuentes concentraciones de Gases de Impacto Invernadero (GEI), primordiales responsables del calentamiento global antropogénico, agudizando la problemática ambiental de hoy y la problemática socio-económica como el apetito y la pobreza que aún siguen siendo retos de todo el mundo primordiales (FAO, 2018).

Esta problemática, se debería primordialmente a que las propiedades inherentes de autorregulación natural, se pierden una vez que los seres vivos modifican los ecosistemas y agro-ecosistemas para el aprovechamiento no sostenible de los recursos naturales, comprometiendo la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos inherentes a ella, construyendo además ecosistemas vulnerables al calentamiento global y que por el momento no son socio-económicamente y ecológicamente sustentables al perder la base provechosa (suelo y biodiversidad) (Miguel A. Altieri et al., 2015; Gliessman, 2002).

Importancia de los Centro de Bioconocimiento para la difusión del manejo sustentable de los Recursos
Naturales en la Educación Superior

En lo cual tiene interacción con la agrobiodiversidad, se asegura que juega un papel determinante el mundo, no obstante, existe un desconocimiento de las especies vegetales, su trascendencia, uso y su relación con los servicios ecosistémicos (Ministerio de Ambiente del Ecuador, 2012).

Agrobiodiversidad

La agrobiodiversidad vegetal engloba cultivos alimenticios de variedades clásicos, los materiales desarrollados por los mejoradores, los familiares silvestres, los organismos del suelo, los insectos, las bacterias, los hongos y los elementos físicos de los agroecosistemas importantes para que se lleven a cabo los ciclos de los nutrientes, o sea, una variedad de componentes que al tener relación conforman un sistema que implica especies agrícolas con la utilización conveniente del suelo, teniendo presente el componente ambiental (Torres, 2012).

Los sistemas agrícolas productivos están sujetos a la agrobiodiversidad para ofrecer respuestas al desarrollo y demanda de la agricultura y, por consiguiente, a la necesidad presente de tener alimentos en porción y calidad necesarios debido al constante incremento de la población humano el cual, pertenece a los componentes que permanecen ocasionando la pérdida de la pluralidad vegetal, además de la agrobiodiversidad de plantas cultivadas (Gal et al., 2012).

Las plantas han jugado un papel importante en la ingesta de alimentos de las personas empero esta pluralidad se ha ido perdiendo a tal punto que de las 10000 especies de plantas usadas en la producción de alimento en tiempos previos, en la actualidad apenas 150 cubren las necesidades de ingesta de alimentos de los habitantes del mundo, y por consiguiente mucho de los agroecosistemas que son considerados de riqueza tienen la posibilidad de irse perdiendo en la época (Miguel Angel Altieri & Nicholls, 2012; Lores, 2008).

Alrededor del 35% de la producción mundial de alimentos nace de los recursos de los genes del territorio andina y amazónica, además, de los conocimientos clásicos involucrados a dichos recursos que son elementos determinantes e miembros de esta pluralidad; o sea, la utilización de alimentos, la culinaria vinculada a éstos, las tecnologías de conservación tanto de alimentos como de fertilidad de los suelos y las técnicas de riego e infraestructura de funcionamiento, drenaje y uso del clima, son tan relevantes como los propios recursos de los genes asociados a dichos cultivos y técnicas (Torres, 2012).

Se debe expresar que 9 de los 14 biomas internacionales, del 20 a 50% de la tierra fueron convertidas en superficies de cultivo y pastura, donde la agricultura actualizada además de la actividad pecuaria

Importancia de los Centro de Bioconocimiento para la difusión del manejo sustentable de los Recursos Naturales en la Educación Superior

son las más grandes amenazas de extinción de la diversidad biológica, tanto en superficies naturales como en agroecosistemas ya establecidos. La diversidad biológica constituye el grupo de plantas, animales y microorganismos y su relación con el ecosistema donde se realiza. Sin embargo, los polinizadores, las lombrices terrestres, enemigos naturales además de los microorganismos que crecen en el suelo, son elementos claves y juegan papeles ecológicos bastante relevantes, en un control natural, descomposición de materia orgánica, etcétera. Por consiguiente, la variedad agrícola o además llamada agrobiodiversidad estima a cada una de esas especies vegetales o animales que ingresan en una actividad agrícola para la producción de alimentos que cubran la necesidad de los seres vivos (Gliessman, 2002; Torres, 2012).

Servicios ecosistémicos y Cambio Climático

Los servicios ecosistémicos son considerados como los bienes, servicios, procesos y condiciones, por medio de las cuales los ecosistemas naturales satisfacen las necesidades de los seres vivos, el concepto servicios ecosistémicos inició a conocerse a inicios de la década de 1980, y más adelante a lo largo de los años 90 (García et al., 2016).

Los servicios ecosistémicos se han clasificado con base a sus funcionalidades en 4 conjuntos: (1) servicios de aprovisionamiento (2) servicios de regulación, (3) servicios culturales, y finalmente (4) servicios de soporte como por ejemplo la producción vegetal y el periodo de nutrientes (FAO, 2016). La identificación y valoración de los servicios ecosistémicos es de gran trascendencia pues dichos mantienen el buen estado de salud de los suelos, permiten la polinización y regulan las plagas y las patologías, entre otros servicios. Por tal razón, los recursos de los genes o agrobiodiversidad ha de utilizarse de manera responsable para que beneficien además a las generaciones futuras (Balvanera & Cotler, 2007). Además, la mayoría de la producción alimentaria es dependiente de que la agrobiodiversidad y los servicios ecosistémicos se gestionen de manera racional, producir ecosistemas sustentables por medio de prácticas agroecológicas es la mejor manera de asegurar la permanencia en la era de los bienes y servicios que nos brindan los ecosistemas (FAO, 2016).

Se han reconocido 3 puntos que justifican la interrelación entre los ecosistemas agrícolas diversificados y los servicios ecosistémicos: los agroecosistemas diversificados producen servicios ecosistémicos como la retención y humedad del suelo, alimento y la generación de valores estéticos y paisajísticos. Los agroecosistemas diversificados reciben servicios ecosistémicos como la polinización, perfeccionando funcionalidades clave del ecosistema como productividad y control

Importancia de los Centro de Bioconocimiento para la difusión del manejo sustentable de los Recursos
Naturales en la Educación Superior

biológico. Y al final, los servicios ecosistémicos son dañados por las prácticas agrícolas implementadas por el campesino y por el impacto de borde creado por los ecosistemas circundantes (Dale & Polasky, 2007)

En aquel entorno, las prácticas agroecológicas producen primordialmente servicios ecosistémicos de provisión y de soporte, de esta forma: una disminución en la utilización exhaustivo de la tierra, perjudica la regulación de plagas y patógenos, la custodia de vida silvestre, el abastecimiento de calidad de agua, secuestro de carbono, ahorro de agua, custodia de la fertilidad del suelo, defensa ante eventos climáticos extremos, recreación, ecoturismo y enseñanza los cuales tienen la posibilidad de ser cuantificados y valorados (Calvet-Mir et al., 2012; Quinn et al., 2013).

En la indagación de probables resoluciones a ésta problemática ambiental, la carrera de Recursos Naturales Renovables de la ESPOCH ha propuesto la utilización de un Centro de Bioconocimiento donde, alumnos, agricultores e individuos en relación con los Recursos Naturales, aprendan y fomenten la agrobiodiversidad. Además, por medio de prácticas agroecológicas se pretende aumentar los servicios ecosistémicos para obtener un agroecosistemas sostenible, o sea que sea económicamente posible, socialmente aceptado y ambientalmente sostenible (Gómez et al., 2015).

Bioconocimiento

Como señala Kranzberg (1986, p. 545), el término de bioconocimiento articula el estudio, indagación y aprehensión de todo el mundo desde la unión de cada una de las maneras de vida y de los diversos conocimientos provocados por la raza humana. Además, reconoce que las interacciones sociales, políticas, económicas y culturales intervienen e inciden en el razonamiento.

Las necesidades en temas de ciencia, tecnología e averiguación en el Ecuador son inmensas, ya que el retraso con en relación a otros territorios clasificados como de desarrollo medio-alto y las naciones denominados desarrollados es abismal. O sea, si es que no se establecen prioridades desde las necesidades nacionales, habría que atacar todos los frentes para intentar la superación de aquel atraso de forma universal, cosa que no es viable por la proporción de recursos humanos y económicos que se requeriría, la época primordial para que maduren las políticas aplicadas y nuestra lógica de los procesos científicos, tecnológicos y de indagación, la cual demanda la formación de redes y sinergias que en el Ecuador permanecen en etapa de formación.

Importancia de los Centro de Bioconocimiento para la difusión del manejo sustentable de los Recursos
Naturales en la Educación Superior

¿Qué son los Centros de Bioconocimiento?

Escenarios de conservación de la agrobiodiversidad que permiten alcanzar un aprovechamiento efectivo a partir de la realización de múltiples acciones, como mecanismos para la conservación, restitución de material vegetativo, obtención y multiplicación de semillas, cosechas de frutos para los productores, realización de días de campo, giras de observación, investigación participativa, capacitación, validación y transferencia de tecnologías, permitiendo ejecutar trabajos colaborativos con un enfoque multidisciplinario y multiactores (LOASFAS) (Chalampunte, D., 2020).

A través de estos espacios se establecen parcelas con diferentes sistemas de producción respetando los criterios de los productores y el conocimiento científico; además, se promueve una producción más amigable con el ambiente, bajo un modelo de manejo de sistemas diversificados que intentan replicar los procesos agroecológicos de los agricultores por medio de la incorporación de acciones o técnicas sencillas y convergentes con las labores agrícolas cotidianas. Se puede encontrar sub-áreas con especies frutales, medicinales, ornamentales y cultivos andinos como raíces, tubérculos, granos y leguminosas, comprendiendo un espacio donde se puede disponer de cultivos que representan la riqueza agrícola de la región andina (Paredes, N. et al., 2014) (Valverde Vanegas, Y.M., Allauca Vizuete, J.L., y Tapia B., C., 2018).

Tipos de Centro de Bioconocimiento

- Centro de Bioconocimiento y desarrollo agrario
- Centro de Bioconocimiento de Transferencia de Tecnología
- Centro de Bioconocimiento y desarrollo agrario y Bancos Comunales de Semillas

Centros de Bioconocimiento del País y Latinoamérica

- Provincia Orellana, cantón Loreto, parroquia Loreto, Organización de mujeres Kallary Muskuy Warmi Wankurishka (OCKIL)
- Provincia Loja, cantón Catacocha, Empresa Pública de Desarrollo Productivo y Agropecuario del sur (DEPROSUR)
- Provincia Chimborazo, cantón Riobamba, Las Abras, Gobierno Provincial de Chimborazo
- Provincia Chimborazo, cantón Guamote, Totorillas, Gobierno Municipal de Guamote

Importancia de los Centro de Bioconocimiento para la difusión del manejo sustentable de los Recursos
Naturales en la Educación Superior

- Provincia Imbabura, cantón Cotacachi, parroquia: San Francisco, Unión de Organizaciones Indígenas y Campesinas de Cotacachi (UM)RCAC).
- Provincia Manabí, cantón Santa Ana, parroquia: Ayacucho, Comunidad: Río Caña
- Provincia Chimborazo, cantón Riobamba, parroquia Licto, Tunshi, Estación Experimental Tunshi-Espoch

Importancia en los sistemas educativos y productivos

- Contribuyen en los procesos de refrescamiento y/o multiplicación, conservación complementaria (in situ y ex situ) de los recursos fitogenéticos a nivel de país, según las condiciones climáticas y edáficas donde se encuentran establecidos.
- Desarrolla trabajos comunitarios y participativos para mejorar la agrobiodiversidad en las fincas o chakras, mediante el intercambio y reintroducción de germoplasma (semillas y plantas) entre fincas y el Banco de Germoplasma del INIAP. Lo que permitirá la sostenibilidad de la conservación y al mismo tiempo se minimizará las desventajas de la conservación ex situ, debido a que permite la coevolución de las especies.
- Dedicar esfuerzos para que las opciones tecnológicas en el establecimiento y manejo de los recursos genéticos sean sostenibles en los sistemas de producción agrícola. Además, empleará el diagnóstico participativo, que permitirá el aprendizaje por descubrimiento del productor y el alcance de habilidades para observar, analizar, actuar y tomar decisiones. El énfasis no es solo en el "cómo", sino también en él "por qué".
- Permite la conformación de empresas autosostenibles de conservación, multiplicación de semilla, agroturismo, capacitación y educación, manejados por los agricultores, que podrían ser cofinanciadas por el estado ecuatoriano, de esta manera se otorgará a las comunidades la oportunidad de mejorar su calidad de vida, mediante reforzamiento de las capacidades de decisión, gestión y administración de grupos sociales organizados, fomentando espacios de reflexión y comunicación entre personas, grupos e instituciones.
- Ayuda a rescatar hábitos y patrones de consumo que sean saludables y nutritivos con base en los saberes ancestrales, de esta forma se restablece y fortalece la identidad cultural alimentaria a través de una orientación agroecológica que sensibilice a la población, con argumentos

Importancia de los Centro de Bioconocimiento para la difusión del manejo sustentable de los Recursos Naturales en la Educación Superior

relacionados al valor de una dieta equilibrada y basan alimentos sanos propios del lugar de la población.

Elementos (componentes) de los centros de bioconocimiento

- Conservación
- Docencia
- Investigación
- Vinculación con la colectividad

Metodología

De acuerdo a la Ley de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable se promueve la creación de los Centros de Bioconocimiento como mecanismos para la conservación, restitución de material vegetativo, multiplicación de semillas, investigación participativa, capacitación, validación y transferencia de tecnología.

En este sentido, el Centro de Bioconocimiento del Proyecto de vinculación del Grupo de Investigación y transferencia de tecnología en Recursos Hídricos de la Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH, es concebido como un espacio de interaprendizaje, práctica, investigación y difusión del manejo sustentable de los Recursos Naturales; a través de estas áreas se promueve una producción más amigable con el ambiente, bajo la premisa de aprender haciendo.

Para el efecto la ESPOCH- FRN tienen convenios interinstitucionales y relacionamiento con varias instituciones que brindarán soporte en aspectos metodológicos del proyecto y son: Fundación Ekorural, Centro Experimental del Riego CER, y con universidades como la UNALM Universidad Nacional Agraria La Molina, el laboratorio de Ecología Aplicada de la Universidad Federal de Santa Catarina UFSC-Brasil.

Es así que, para realizar las investigaciones en el Centro de Bioconocimiento se utilizó la metodología de Investigación Acción Participativa (IAP), es decir tendrá un enfoque basado en la ‘complejidad de los ecosistemas y agroecosistemas’: en otras palabras, enfoques no lineales, contingentes y específicos al contexto, en lugar de modelos reduccionistas. Además, como parte de ésta metodología se tendrá ciclos iterativos de investigación, análisis y acción de las tecnologías estudiadas. Para su

Importancia de los Centro de Bioconocimiento para la difusión del manejo sustentable de los Recursos Naturales en la Educación Superior

aplicación se tiene el aporte de los trabajos de titulación y prácticas preprofesionales que validarán las investigaciones realizadas en el Centro.

Para el fortalecimiento del Centro de Bioconocimiento, se fomentó espacios de interaprendizaje entre la población local y alumnos de la CRNR-ESPOCH, por medio superficies experimentales y metodologías participativas. Además, los acuerdos y las interrelaciones interinstitucionales con la ENIP, JURECH y EKORURAL fortalecerán los procesos causados una vez culminado el plan.

Además, para la difusión de las tecnologías desarrolladas se tiene prevista la visita y capacitación permanente a agricultores, técnicos, estudiantes e investigadores a nivel nacional en las que se procura fomentar la utilización de prácticas agroecológicas para la generación de agroecosistemas sustentables y resilientes al cambio climático.

Para la difusión del centro de Bioconocimiento a nivel de la comunidad politécnica, juntas de regantes e instituciones públicas y privadas, se promovió espacios de interaprendizaje entre la población local y estudiantes de la CRNR-ESPOCH, a través de áreas experimentales y metodologías participativas. Además, todas las zonas implementadas para el manejo sustentable de los recursos naturales se sustentaron en los grupos de investigación de la FRN que serán los encargados de dar seguimiento a las investigaciones. Además, los convenios y las relaciones interinstitucionales con la ENIP, JURECH y EKORURAL fortalecerán los procesos generados una vez terminado el proyecto. Por otro lado, se hace uso de redes sociales y plataformas tecnológicas para la dar a conocer a la comunidad politécnica y público en general, las buenas prácticas ambientales realizadas en el Centro de Bioconocimiento de la ESPOCH, como un espacio de investigación y difusión del manejo sustentable de los recursos naturales (agua, suelo, biodiversidad), a través de la generación de agroecosistemas sustentables y resilientes al cambio climático mediante prácticas agroecológicas.

Análisis y resultados

Los resultados generados como: las tecnologías sustentables para el manejo de los Recursos Naturales Renovables que respondan a las demandas locales, las plantas andinas no convencionales (PANC's) recuperadas y los diferentes protocolos de validación serán difundidos y publicados mediante días de campo, material audiovisual en redes sociales y publicaciones científicas. Además, se registrará en el SENADI el registro de autoría del “sistema de indicadores agroambientales”, como un aporte para la validación de las tecnologías agroecológicas implementadas, la misma que será

Importancia de los Centro de Bioconocimiento para la difusión del manejo sustentable de los Recursos Naturales en la Educación Superior

difundida y publicada en formatos físicos y digitales hacia la comunidad académica, instituciones públicas y privadas y público en general dedicado al manejo de los Recursos Naturales.

Las capacitaciones logran concienciar sobre un manejo sustentable de los recursos Naturales, a través de la optimización y sostenibilidad de los recursos naturales renovables orientados hacia la producción limpia de alimentos a través principios agroecológicos.

Se han integrado, además al proyecto a 15 estudiantes, quienes mediante metodologías de enseñanza aprendizaje, analizan y aplican técnicas sobre el manejo sustentable de los Recursos Naturales, además con las capacitaciones virtuales se pretende concientizar a los beneficiarios en el buen uso y manejo del agua del riego y de la fertilidad del suelo, a fin de propender al incremento de la productividad de los sistemas de producción agrícola a través de la optimización y sostenibilidad de los recursos naturales renovables orientados hacia la generación de agroecosistemas sustentables a través de los principios Agroecológicos.

Se realizan prácticas relacionadas al manejo sustentable del Recurso Suelo, considerando que es un componente central de los recursos de tierras y la base de un desarrollo agrícola y la sostenibilidad ecológica, ya que es un sistema vivo complejo, dinámico y su idoneidad varía de un lugar a otro, además es el reservorio de al menos una cuarta parte de la biodiversidad mundial y por lo tanto requiere la misma atención que la biodiversidad que se encuentra por encima.

La sostenibilidad de los agroecosistemas ligados se ven influenciados en la medida que las tecnologías desarrolladas y transferidas sean adoptadas por parte de los beneficiarios directos e indirectos, la optimización del uso del agua de riego trae como consecuencia la posibilidad de incrementar el área cultivada y por tanto se convertirá en un aporte a la democratización en el acceso y uso del agua.

El uso racional y eficiente del agua de riego, así como la adopción de tecnologías ligadas a la producción limpia de alimentos, trae como consecuencia ecosistemas más estables ligados a los sistemas de producción; su aplicación en el tiempo permitirá incluso influenciar en parámetros circundantes a la salud pública de los consumidores, salud pública relacionada a la ingesta de alimentos inocuos.

Conclusiones

Con las capacitaciones a los distintos actores: estudiantes, técnicos y docentes en el manejo sustentable de los Recursos Naturales se concientiza sobre los beneficiarios en el buen uso y manejo

Importancia de los Centro de Bioconocimiento para la difusión del manejo sustentable de los Recursos Naturales en la Educación Superior

de los Recursos Naturales, a través de la optimización y sostenibilidad de los recursos naturales renovables orientados hacia la producción limpia de alimentos a través de principios Agroecológicos. Las sostenibilidades de los agroecosistemas se ven influenciados en la medida que las tecnologías desarrolladas y transferidas sean adoptadas por parte de los beneficiarios directos e indirectos, la optimización de los Recursos Naturales trae como consecuencia la generación de agroecosistemas sustentables y resilientes al cambio climático, además estos ecosistemas proveerán servicios ecosistémicos que facilitaran la mitigación y adaptación a la variabilidad climática.

La adopción de tecnologías ligadas a la producción limpia de alimentos, trae como consecuencia ecosistemas más estables ligados a los sistemas de producción; su aplicación en el tiempo permitirá incluso influenciar en parámetros circundantes a la salud pública de los consumidores, salud pública relacionada a la ingesta de alimentos inocuos. Además, los estudiantes que participan en el proyecto tendrán acceso a alimento de calidad y sin ningún costo económico, con la alternativa además de involucrarse en emprendimientos como comercialización alternativa y/o valor agregado.

Un uso racional y eficiente del agua de riego así como la adopción de tecnologías ligadas a la producción agroecológica, la eliminación de la dependencia de productos tóxicos para el control de plagas y enfermedades de los cultivos, trae como consecuencia ecosistemas más estables ligados a los sistemas de producción; su aplicación en el tiempo permitirá incluso influenciar en parámetros circundantes a la salud pública de los consumidores, salud pública relacionada a la ingesta de alimentos inocuos, generando además una interesante renta para las personas que manejan los agroecosistemas.

Los resultados del proyecto están permitiendo la difusión de las prácticas de manejo sustentable de los recursos naturales no solo a nivel local, sino también a nivel internacional. Con la difusión se ha conseguido la inserción de estudiantes y docentes en el proyecto, con quienes se está desarrollando metodologías que permitan diagnosticar la sustentabilidad de los agroecosistemas, así como también la generación de agroecosistemas sustentables y resilientes al cambio climático.

Referencias

1. Altieri, Miguel A., Nicholls, C. I., Henao, A., & Lana, M. A. (2015). Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(3), 869–890. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0285-2>

Importancia de los Centro de Bioconocimiento para la difusión del manejo sustentable de los Recursos
Naturales en la Educación Superior

2. Altieri, Miguel Angel, & Nicholls, C. I. (2012). Agroecología: Única Esperanza Para La Soberanía Alimentaria Y La Resiliencia Socioecologica. 7(2), 65–83.
3. Balvanera, P., & Cotler, H. (2007). Los servicios ecosistémicos y la toma de decisiones: retos y perspectivas. *Gaceta Ecológica*, 84, 117–122.
4. Calvet-Mir, L., Gómez-Baggethun, E., & Reyes-García, V. (2012). Beyond food production: Ecosystem services provided by home gardens. A case study in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, Northeastern Spain. *Ecological Economics*, 74, 153–160. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLECON.2011.12.011>
5. Chalampunte, D. (2020). “CBDA La Pradera”: un Centro de Bioconocimiento para el Desarrollo Agrario. Universidad Técnica del Norte. INGENIERÍA AGROPECUARIA
6. Dale, V., & Polasky, S. (2007). Measures of the effects of agricultural practices on ecosystem services. *Ecological Economics*, 64, 286–296. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.05.009>
7. FAO. (2016). Aprovechar los beneficios de los servicios ecosistémicos para una intensificación ecológica eficaz en la agricultura. 123, 7.
8. FAO. (2018). Y Agrícolas Sostenibles Los 10 Elementos De. <http://www.fao.org/3/i9037es/I9037ES.pdf>
9. Gal, L., Lores, A., Agr, C., Postal, G., Jos, S., Lajas, L., & Universitario, C. (2012). Nuevos índices para evaluar la agrobiodiversidad 1. 109–115.
10. García, L. R., Curetti, G., Garegnani, G., Grilli, G., Pastorella, F., & Paletto, A. (2016). La valoración de los servicios ecosistémicos en los ecosistemas forestales: Un caso de estudio en Los Alpes Italianos. *Bosque*, 37(1), 41–52. <https://doi.org/10.4067/S0717-92002016000100005>
11. Gliessman, S. R. (2002). Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sostenible. In *Diversidad y estabilidad del agroecosistema*. CATIE. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
12. Gómez, L. F., Ríos-Osorio, L., & Eschenhagen, M. L. (2015). Las bases epistemológicas de la agroecología. *Agrociencia*, 49(6), 679–688. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2235.9763>
13. Granizo, T. y P. Segarra. 2011. La iniciativa Yasuní ITT y el bioconocimiento. En: T. Granizo y M. Rios (Eds.), *Aprovechamiento económico del bioconocimiento, los recursos*

Importancia de los Centro de Bioconocimiento para la difusión del manejo sustentable de los Recursos
Naturales en la Educación Superior

- genéticos, las especies y las funciones ecosistémicas en el Ecuador. Memorias del Seminario. Ministerio Coordinador de Patrimonio. Quito, Ecuador. 53 pp.
14. Ley Orgánica 10/2017 de 08 de junio, de Agrobiodiversidad, Semillas Y Fomento De La Agricultura Sustentable.
 15. Lores, A. (2008). Evaluación espacial y temporal de la agrobiodiversidad en los sistemas campesinos de la comunidad “Zaragoza.” 29(1), 5–10.
 16. Ministerio de Ambiente del Ecuador. (2012). Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural (a). 143. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
 17. Paredes, N., Tapia B., C., Monteros, A., Tacán, M., Naranjo Quinaluisa, E.J., Luna, L., Borja Borja, E.J. (2014). Centro de Bioconocimiento y Desarrollo Agrario (CBDA). Joya de los Sachas, Ecuador: INIAP, EECA/EESC, Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos. (Publicación Miscelánea no. 417)
 18. Quinn, J. E., Brandle, J. R., & Johnson, R. J. (2013). A farm-scale biodiversity and ecosystem services assessment tool: The healthy farm index. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 11(2), 176–192. <https://doi.org/10.1080/14735903.2012.726854>
 19. Torres, M. (2012). Agrobiodiversidad y Biotecnología (Vol. 2).
 20. Valverde Vanegas, Y.M., Allauca Vizúete, J.L., y Tapia B., C. (junio, 2018). Centro de bioconocimiento y desarrollo agrario Socavón (CBDA). En C. Yáñez, M. Racines, C. Sangoquiza, y X. Cuesta (Eds.), Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria “Fomentando la Seguridad y Soberanía Alimentaria”: Artículos del Evento (pp. 17-19). Quito, Ecuador: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina.

©2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

[\(https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).