

Experiencia de restauración ecológica en el Laboratorio Natural Jerusalén. URACCAN-Nueva Guinea, RACCS, Nicaragua

Ecological restoration experience at Jerusalén Natural Laboratory. URACCAN- Nueva Guinea Campus, RACCS, Nicaragua

Hernández Rodríguez, Oswaldo; Morales Lazo, Néstor Sabad

 Oswaldo Hernández Rodríguez 1]
oswaldolabnat@uraccan.edu.ni
Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense, Nicaragua
Néstor Sabad Morales Lazo 2]
Nestorm64@yahoo.com
Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüens, Nicaragua

Ciencia e Interculturalidad
Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense, Nicaragua
ISSN: 1997-9231
ISSN-e: 2223-6260
Periodicidad: Semestral
vol. 30, núm. 01, 2022
dip@uraccan.edu.ni

Recepción: 13 Noviembre 2021
Aprobación: 21 Marzo 2022

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/416/4163252006/>

Autor de correspondencia: oswaldolabnat@uraccan.edu.ni

Copyright © 2008-2018-



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Resumen: La Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense (URACCAN), necesitada de los espacios para la educación de los estudiantes, adquirió una propiedad conocida con el nombre de Laboratorio Natural Jerusalén. La degradación del bosque, el suelo y del recurso hídrico en que se encontraba, producto de la tala, roza y quema al que había sido sometida fue la que generó la idea de implementar un Plan de Vida que incluyera la restauración ecológica.

A casi 13 años de haberse iniciado este proceso, se tomó la decisión de valorar los avances en la consolidación de la restauración ecológica, para ello se tomaron los 11 aspectos propuestos por Vargas et al. (2012).

Se valoró la información correspondiente al período comprendido entre el 2017-2021 y a través de la revisión documental se realizó un estudio retrospectivo y los datos fueron procesados mediante checklist y funciones estadísticas de Microsoft Excel. El estudio muestra la voluntad de la URACCAN, para seguir promoviendo y contribuyendo a la protección de los recursos naturales y el amor a la Madre Tierra, así como continuar de forma pertinente en la formación integral del estudiantado que forman parte de la comunidad universitaria, lo cual incluye, la salud pública, seguridad y soberanía alimentaria y nutricional, protección y bienestar animal que aseguran la biodiversidad como base fundamental de la vida.

Palabras clave: degradación, restauración ecológica, biodiversidad.

Abstract: The University of the Autonomous Regions of the Nicaraguan Caribbean Coast (URACCAN) needed education spaces for students, a property known as Laboratorio Natural Jerusalén was acquired. The degradation of the forest, soil, and water resources, as a result of logging, slashing and burning to which it had been subjected, generated the idea of implementing a Life Plan that included ecological restoration.

Almost 13 years after the beginning of this process, the decision was made to evaluate the progress in the consolidation of ecological restoration, using the 11 aspects proposed by Vargas et al. (2012).

The information corresponding to the period between 2017 – 2021 was valued and through documentary review, a retrospective study was conducted and the data were processed using a checklist and statistical functions of Microsoft Excel. The study shows the willingness of URACCAN, to continue promoting and contributing to the protection of natural resources and love for Mother Earth, as well as continuing in a relevant way in the integral formation of the student body that is part of the university community, which includes, public health, food and nutritional security and sovereignty, protection and animal welfare that ensure biodiversity as the fundamental basis of life.

Keywords: degradation, ecological restoration, biodiversity.

I. INTRODUCCIÓN

Desde la fundación del recinto de la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense (URACCAN) en Nueva Guinea, no se contaba con espacios para el desarrollo de actividades académicas, por lo que estas se realizaban en las fincas de los productores; pero la oferta académica fue incrementando, al igual que el número de estudiantes por carreras, principalmente en Ingeniería Agroforestal, Ingeniería en Zootecnia, Ingeniería Civil, por lo que se hizo necesario adquirir una propiedad que brindara las condiciones para la formación integral del estudiantado de la URACCAN.

Adquirir una propiedad para la universidad era difícil por la falta de recursos económicos; pero, las autoridades gestionaron con el gobierno, y a inicio del 2008, el comandante Daniel Ortega, presidente de la República de Nicaragua, entregó en concepto de donación, una propiedad rústica de 67.95 Mz, ubicada entre las coordenadas: X=772726 y Y= 1300932 (U.T.M), a 13 km al noroeste de la ciudad de Nueva Guinea, en la Colonia Agrícola Jerusalén, jurisdicción del municipio de Nueva Guinea, Nicaragua (Úbeda, 2014).

Durante muchos años, las tierras de la propiedad fueron sometidas al despale indiscriminado para establecer cultivos de granos básicos y pasto para la alimentación de ganado bajo sistema de ganadería extensiva, actividades que ocasionaron deterioro del ecosistema mediante la práctica de tala, roza y quema que destruyó los bosques y provocó alta degradación edáfica e hídrica (Úbeda, 2014).

La universidad al observar el alto grado de degradación en que se encontraba la propiedad, en el mismo año, incluye en el Plan Estratégico Institucional, la reorganización del área, así como el estudio del estado y uso actual del suelo y, los resultados sirvieron como insumos para la organización del que hoy se conoce como Laboratorio Natural Jerusalén, espacio dedicado para desarrollar la restauración ecológica, la cual presenta avances y proporciona elementos para iniciar acciones enfocadas al monitoreo e investigación orientada al rescate de la biodiversidad, vista como base fundamental para la vida, la salud y la alimentación de las generaciones venideras

NOTAS DE AUTOR

- 1] DMV. Coordinador General de los Laboratorios Naturales de la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense (URACCAN).
- 2] ICA. Responsable del Laboratorio Natural Jerusalén. URACCAN. Recinto Nueva Guinea
oswaldolabnat@uraccan.edu.ni

II. REVISIÓN DE LITERATURA

La importancia de la restauración ecológica se deriva de las distintas formas de degradación de los recursos naturales y las condiciones ambientales, que tienen su manifestación en aspectos tales como la pérdida de vegetación y suelos, aguas contaminadas, contaminación atmosférica, pérdida de recursos genéticos, pérdida o destrucción de partes vitales de hábitat, erosión genética, mortalidad y baja reproducción de las especies, cambios climáticos, geológicos y evolutivos, extinción de la especies y en general, el deterioro progresivo de distintos tipos de sistemas: naturales, modificados, cultivados y construidos. (Gálvez, 2002, p.4)

El intento de explicar la naturaleza de eso que llamamos “vida” ha sido uno de los principales objetivos de la Biología, sin embargo, para los estudiosos de siglos anteriores, esto no fue fácil (Galindo et al., 2009). En ese caminar, Cantó (2015) expresó que la Biología es la ciencia que se dedica al estudio de los seres vivos y define a los sistemas vivientes como aquellos con capacidad de mantener su organización, para ello, necesitan intercambiar materia y energía con el entorno; a este medio donde los seres vivos se relacionan y realizan todo tipo de intercambio con el entorno se le denomina ecosistema.

A lo que se suma Roper (2020) definiendo como ecosistema, al conjunto formado por una comunidad concreta de seres vivos y un espacio determinado, que interactúan como una unidad funcional, estableciendo un equilibrio biológico y ecológico; esto quiere decir que, la existencia de una especie condiciona la existencia de otra e influye en el correcto funcionamiento del ambiente, un ejemplo de equilibrio biológico es la cadena trófica, si esta falla por la extinción de una especie, acaba desequilibrando el ecosistema, afectando la diversidad biológica.

¿Pero, por qué se produce el desequilibrio ecológico? Novillo (2022) plantea que el desequilibrio ecológico se produce por una perturbación externa al medio, ya sea de origen natural o antrópico, esa perturbación debe superar la capacidad de regulación del ecosistema. Mientras que, Contrebut (2019) manifestó que:

Existen varios factores que explican la degradación actual de los ecosistemas, algunos son indirectos y constituyen las causas de los grandes retos ambientales que tenemos; aquí, aparecen los hábitos de producción y consumo, la población global, las políticas de gobierno y otros asuntos que tienen que ver con el comportamiento humano; hablamos de dinámicas y decisiones que, están influyendo en los motores directos de cambio e impulsando a su vez una “pérdida de la naturaleza sin precedentes”. (párr. 2 y 3)

También señaló, que:

Una de cada seis especies naturales está en peligro de extinción, el 75% de los ecosistemas terrestres se han degradado por la acción humana y el 97% de los océanos están contaminados o alterados, en otras palabras, la vida como la conocemos está en riesgo. (párr.5)

¿Pero cómo contribuir a enfrentar el problema existente? En este sentido, Contrebut (2019) aportó que son cinco los factores que se destacan como los principales motores de cambio de la naturaleza:

1. Cambios en el uso del suelo, la presión más grande que ejercemos los humanos sobre la naturaleza proviene de este factor, vinculado a actividades como la ganadería y la minería que, a su vez, son causas directas de la deforestación; 2. Cambio climático, el incremento de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y su concentración en la atmósfera generan no sólo los cambios de temperatura, sino, que afectan el funcionamiento de los ecosistemas y provocan la migración de miles de especies; 3. Contaminación, se trata de uno de los factores que afecta todos los ecosistemas existentes, asegura, que la contaminación incide en la degradación de los ecosistemas terrestres por la acumulación de nitrógeno (N₂), producto del uso de combustibles fósiles y fertilizantes que “impiden la descomposición, retardan el crecimiento microbiano y ponen en riesgo la biodiversidad”; 4. Explotación de los recursos naturales, las acciones humanas provenientes de un modelo económico extractivista y una concepción antropocéntrica del mundo han afectado no solo el estado natural de los ecosistemas, sino las poblaciones de las especies que los habitan; 5. Especies invasoras: El “equilibrio perfecto” que atribuimos a la naturaleza puede alterarse con la

introducción de especies que no pertenecen originalmente a un ecosistema y que pueden competir con las especies nativas y endémicas del hábitat por los recursos naturales. (Blog)

A esto se suma Roper (2020) asegurando que, los ecosistemas se están viendo deteriorados, principalmente a causa de las actividades antrópicas, y recomienda la implementación de medidas para la conservación, haciendo énfasis en:

1. La Protección de la biodiversidad, una de las primeras medidas, es proteger aquellos hábitats que albergan una gran biodiversidad; 2. Control del tráfico ilegal de especies, la introducción de una especie en un hábitat que no es el suyo causa una alteración en la biodiversidad, pudiendo incluso provocar el desplazamiento o desaparición de especies autóctonas; 3. Control de la deforestación, la deforestación destruye los ecosistemas y su biodiversidad; 4. Uso de energías renovables, como alternativa al uso de combustibles fósiles para generar energía; 5. Regulación del agua, es un bien apreciado y explotado por las industrias y las actividades agrícolas y ganaderas, que se está agotando, los efectos del cambio climático y la contaminación está deteriorando la calidad del agua; 6. Reducir la sobrepesca y el consumo de carne, la ganadería extensiva necesita de grandes extensiones de territorio, que normalmente deforestan bosques, destruyendo así ecosistemas y su biodiversidad; 7. Disminución de residuos, para poder disminuir la generación de residuos se debe de optar por una economía circular y realizar actividades basadas en la reutilización, reducción y reciclaje; y 8. Producción ecológica, se necesitan políticas que prohíban el uso del plástico de usar y tirar, así como otras que obliguen a las empresas a producir de forma ecológica. (Blog)

El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC, 2009) asegura que:

En muchos casos los ecosistemas han sido capaces de resistir, e incluso revertir, el impacto de las actividades humanas y de sus residuos, pero sus límites de tolerancia se han rebasado. En algunos lugares, los humedales ya no detienen el embate de las tormentas y marejadas, y no purifican el agua; muchos ríos, lagos y mares no producen la cantidad de peces de las décadas atrás y la atmósfera no tiene más la capacidad de autolimpiarse. (p.33)

La restauración ecológica es el proceso de alterar intencionalmente un sitio para establecer un ecosistema (Jackson, 1993, como se cita en Fernández, 2017).

En este sentido, Fernández (2020) plantea que:

La restauración ecológica consiste en la aplicación de procesos que permiten recuperar aquellos ecosistemas que hayan sido degradados, dañados y/o destruidos. Se trata de un enfoque práctico en el que se incluyen una gran variedad de técnicas y metodologías que permiten el análisis y mejora de dichos ecosistemas. (párr.3)

Para lo cual, Hobbs & Norton (1996) destacan la importancia de analizar los procesos claves en la restauración ecológica, que incluyen:

La identificación y el tratamiento de los procesos que conducen a la degradación en primer lugar, la determinación de objetivos realistas y medidas de éxito, desarrollar métodos para implementar los objetivos e incorporarlos en las estrategias de planificación y gestión de la tierra, y monitorear la restauración y evaluar su éxito. (párr.4)

Vargas (2011) menciona que los proyectos de restauración ecológica abarcan diferentes niveles de organización, desde poblaciones de especies y comunidades a ecosistemas o paisajes, y en cada nivel, se definen objetivos de trabajo, y consecuentemente los procesos críticos que se deben tener en cuenta para la restauración, las escalas:

1. Escala local y nivel de especie, Pretende la recuperación de poblaciones de una especie en particular, tratando de recrear su hábitat; 2. Escala local y nivel de comunidad; 3. Hace énfasis en el restablecimiento de la comunidad original, especialmente con fines de preservación de comunidades raras o en peligro de extinción, o la restauración de trayectorias sucesionales de especies pioneras; 4. Escala regional o nivel ecosistémico, actualmente es la escala que se recomienda para establecer los objetivos para la restauración regional a nivel de ecosistema, el objetivo es la recuperación de algunas funciones del ecosistema; y 5. Escala de paisaje, esta implica,

la búsqueda de la reintegración de ecosistemas fragmentados y paisajes, más que el enfoque sobre un único ecosistema. (p.226)

La Gaceta (1998), publica que el gobierno de Nicaragua, enfocado a la preservación de los recursos naturales, establece como prioridad nacional, la formulación y ejecución de los siguientes programas de:

1. Reforestación, promoviendo el fomento de plantaciones forestales, propagación de la regeneración natural de bosques y desarrollo de sistemas agroforestales y silvopastoriles.
2. Prevención y control de incendios forestales y deforestación, que incluya la regulación, vigilancia y control sobre quemas y talas en bosques naturales o plantados, y detenga la extracción irracional e insostenible de los recursos forestales y de vida silvestre
3. Educación ambiental, a ser emprendida en todos los niveles del sistema educativo urbano y rural, y también dirigida al resto de la población, motivando su participación activa en la promoción y fomento de los programas antes mencionados. (art.1 del acuerdo presidencial No. 146-98)

Vargas et al. (2012) considera que consolidar el proceso de restauración ecológica:

Implica que se han superado todos los tensionantes del disturbio y que el ecosistema marcha de acuerdo a los objetivos planteados, las labores de mantenimiento y monitoreo deben indicar que el proceso marcha satisfactoriamente y el ecosistema empieza a mostrar variables de autosostenimiento, como el enriquecimiento de especies, la recuperación de fauna, el restablecimiento de servicios ambientales relacionados con calidad del agua y el suelo. (p. 35)

Vargas (2007, como se cita en Vargas et al., 2012) asegura que:

La importancia de consolidar áreas en proceso de restauración se fundamenta en los siguientes aspectos: 1. Garantizan la permanencia de procesos que se pueden monitorear a largo plazo; 2. Permiten ajustar trayectorias sucesionales del ecosistema que se pretende restaurar, según los resultados del monitoreo; 3. Consolidan el conocimiento de las especies adecuadas (tasas de crecimiento, estrategias reproductivas); 4. Se ponen a prueba conocimientos en ecología; 5. Facilitan el ensayo de nuevos grupos de especies sucesionales tempranas y tardías, dentro del potencial total de regeneración del ecosistema; 6. Se recupera adecuadamente fauna nativa, principalmente su estructura trófica; 7. Son áreas permanentes de investigación, educación y divulgación para conservación y restauración de ecosistemas; 8. Generan conocimiento aplicable a otras áreas del mismo ecosistema y a otros tipos de ecosistemas; 9. Permiten que las comunidades locales (niños y niñas, jóvenes y adultos), tengan una participación permanente en los programas de restauración; 10. Permiten que los funcionarios locales tengan actividad en todas las fases de los proyectos de restauración; y 11. Centralizan esfuerzos de instituciones de orden nacional, regional y local y consolidan grupos de investigación de instituciones académicas. (p.35)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de restauración ecológica fue realizado en el Laboratorio Natural Jerusalén, ubicado a 13 km de la ciudad de Nueva Guinea, comunidad agrícola Jerusalén entre las coordenadas X=772726 y Y=1300932 (U.T.M). RACCS, Nicaragua.

Es un estudio preliminar, trabajado mediante la revisión documental del 2017 al 2021, donde se analizaron las acciones de mayor relevancia observadas sobre restauración ecológica y su contribución a la academia, investigación, sistemas productivos y acompañamiento comunitario intercultural.

Para el estudio fueron revisados los informes anuales generados en el Laboratorio Natural Jerusalén durante el 2017-2021, y el procesamiento de los datos se realizó en Microsoft Excel 2016.

Para determinar los avances de restauración ecológica, se consideraron 11 aspectos básicos planteados por Vargas et al. (2012), mismos que fueron articulados en la propuesta de Ebl formación (2021) para la elaboración de un checklist que facilite la información básica al instante.

Donde se construyen y recrean conocimientos, saberes y prácticas en armonía con la Madre Tierra; que contribuye a la revitalización de la identidad y cultura de los pueblos de la Costa Caribe mediante la innovación, emprendimiento, producción y comercialización fundamentado en los lineamientos, principios y valores institucionales para el Buen Vivir. (URACCAN, 2016)

También, crea la oportunidad de contribuir a las dinámicas sociales del área de influencia del proyecto debido al involucramiento de la comunidad mediante la generación de alternativas productivas (viveros, monitoreo, mantenimiento, entre otras), a como lo menciona el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MINAMBIENTE, 2018) al referirse a las ventajas de la restauración ecológica.

A la vez, que muestra el avance en el cumplimiento de los objetivos trazados en el Plan de Vida para los laboratorios naturales de la URACCAN (URACCAN, 2017a).

Período evaluado	Parámetros evaluados	Años evaluados					Total/ Período	Promedio anual	%
		2017	2018	2019	2020	2021			
2017-2021	Actividades académicas realizadas	54	50	49	55	70	278	56	
	Porcentaje de mujeres en actividades académicas	810	657	815	990	1,125	4,497	886	45
	Porcentaje de hombres en actividades académicas	590	855	1,048	1,210	1,575	5,278	1,066	55
	Estudiantes atendidos	1,800	1,550	1,705	1,200	2,500	9,755	1951	
	Horas dedicadas a la academia por las y los estudiantes	5,420	5,050	5,115	3,600	6,500	26,120	5,224	
	Investigaciones realizadas	1	1	1	1	1	5	1	
	Docentes investigando en Jerusalén	2	0	2	3	5	10	2	
	Estudiantes investigando en Jerusalén	1	0	1	1	1	4	1	

TABLA 2

Contribución del Laboratorio Natural Jerusalén a la academia

Nota: La tabla muestra los parámetros evaluados para el análisis de la contribución del Laboratorio Natural Jerusalén hacia la academia

Fuente: elaboración propia.

Durante el período evaluado, se atendieron 1,750 personas entre comunitarios e instituciones del gobierno que junto con la universidad desarrollaron acciones de acompañamiento comunitario intercultural, abordando contenidos relacionados al manejo y conservación de recursos naturales, reservas silvestres privadas, zoológico, servicios ambientales, enfoque agroecológico, biodiversidad, arboretos, producción sostenible, resiliencia al cambio climático y fortalecimiento de las capacidades de las mujeres emprendedoras de la comunidad Jerusalén (Tabla 3).

Los resultados fortalecen los objetivos trazados por la URACCAN, con la disposición y puesta en práctica de la Política de Acompañamiento Comunitario Intercultural, de cómo vincular su labor al desarrollo con identidad y de creación y recreación de conocimientos promoviendo capacidades de autogestión, procurando el fortalecimiento del modelo social, político y económico de la autonomía, desde un punto de vista integral, y equilibrado (URACCAN, 2017b).

Período evaluado	Parámetros evaluados	Años evaluados					Total/ Período	Promedio anual	%
		2017	2018	2019	2020	2021			
2017-2021	Comunitarios e instituciones de gobierno atendidos	250	250	370	350	380	1,750	350	
	Porcentaje de mujeres en actividades de acompañamiento comunitario	125	87	123	133	136	604	121	55
	Porcentaje de hombres en actividades de acompañamiento comunitario	224	185	247	217	244	1,120	224	55
	Certificaciones gestionadas	0	0	2	2	1	5		
	Certificaciones obtenidas	0	0	0	1	1	2		40

TABLA 3

Acompañamiento comunitario y gestión de certificados

Nota: La tabla muestra el número de actores atendidos para desarrollar acciones de acompañamiento comunitario, la participación de la mujer y la gestión de certificados para el Laboratorio Natural Jerusalén.

Fuente: elaboración propia.

Los hallazgos muestran que, la universidad está avanzando en el cumplimiento de la visión de los laboratorios naturales, lo cual se enfoca a ser un espacio referente de diálogo de saberes y haceres

en la formación de mujeres y hombres con pertinencia, así como un modelo integral de producción y comercialización con enfoque agroecológico emprendedor, innovador, sostenible, enraizado en las cosmovisiones para el Buen Vivir de los pueblos (URACCAN, 2018).

Jerusalén, en este periodo logró el establecimiento de 12 cultivos agrícolas: yuca, piña, cacao, café, plátanos, bananos, achiote, cítricos, maíz, frijoles y cultivos de parras y rastreros; en el campo pecuario se fortalecieron 7 rubros productivos, que incluye crianza de bovinos, cerdos, pelibuey, gallinas criollas, conejos, cuy y tilapia, lo que contribuye a los esfuerzos del Gobierno de Reconstrucción y Unidad Nacional (GRUN), en los programas de Hambre Cero y Seguridad Alimentaria (Pérez, 2019).

El hato ganadero fue incorporado al sistema nacional de trazabilidad bovina, así como al programa nacional de hatos libres de Brucelosis (Br) y Tuberculosis bovina (Tb), prácticas que muestran el interés de la universidad por el respeto y cumplimiento de la legislación nacional relacionada con la salud pública y bienestar animal, expresado en el Reglamento de la Ley N°. 291. Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal.

Capítulo I. Artículo 4. Inciso 1:

Establecer las disposiciones técnicas, administrativas y legales para preservar la Salud Animal y Sanidad Vegetal del país, prevenir la introducción, establecimiento y dispersión de plagas y enfermedades de importancia económica, cuarentenaria y social que amenacen la Salud Pública, Animal y la Sanidad Vegetal del país. (La Gaceta, 1999)

El Laboratorio Natural Jerusalén, tiene certificación de reserva silvestre privada, zocriadero de especies endémicas de interés económico y ambiental como la iguana verde, emitidos por el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), así como, certificado de arboreto municipal emitido por el Instituto Nacional Forestal (INAFOR), acciones que propician la conservación y protección de las fuentes hídricas, generación de servicios ambientales, fortalecimiento de la biodiversidad; conservación, protección y restauración de corredores biológicos que, contribuyen al desarrollo económico basado en la producción agroalimentaria intensiva y creando sinergias con la conservación forestal, la silvicultura sostenible para reducir las emisiones, en resumen, un modelo de conservación/ producción (MARENA, 2020)

V. CONCLUSIONES

Consolidación de restauración ecológica

- 82% de cumplimiento en el proceso de restauración ecológica.
- 9 aspectos cumplidos en el proceso de consolidación de la restauración ecológica
- No cumple con la inclusión de niñas, niños y adultos de la comunidad local
- No se consolidan grupos de investigación de instituciones académicas.

Contribución académica

- 270 clases prácticas fueron desarrolladas en el Laboratorio Natural Jerusalén
- 9,955 estudiantes fueron atendidos en el laboratorio natural, 45% mujeres y el 55% hombres.
- 26,770 hrs fueron destinadas por la comunidad estudiantil al manejo de recursos naturales, sistemas productivos holísticos diversificados, estudio de flora y fauna, establecimiento de senderos y construcción de infraestructura académica y productiva.

Acompañamiento comunitario intercultural

- 1,750 comunitarios y representantes de instituciones de gobierno hicieron uso del laboratorio natural para el intercambio de conocimientos sobre manejo de los recursos naturales, cambio climático y manejo de zocriadero

Contribución a la seguridad y soberanía alimentaria

- 12 rubros agrícolas se establecieron bajo el enfoque agroecológico.
- 7 rubros pecuarios se establecieron bajo sistema silvopastoril y semiestabulado.

VI. LISTA DE REFERENCIAS

- Cantó, J. (2015). *Biología de los ecosistemas. Cuidando el Medio Ambiente*.
- Contreebute. (2019, 7 de abril). Cuáles son los factores que más están alterando la naturaleza. *Ambiental. Cambio climático*. <https://www.contreebute.com/blog/cuales-son-los-factores-que-mas-estan-alterando-la-naturaleza>
- Ebl formación. (2021). Como crear checklist para un listado de tareas sin función filtrar. Trucos y Tips: Como crear checklist en Excel 2021. Canal digital de formación sobre Excel.
- Fernández, V. (2017). La restauración ecológica es la clave para la recuperación de ecosistemas degradados. *Medio Ambiente*. Universidad de Cádiz. Andalucía. España.
- Fernández, L. (2020). Restauración ecológica: qué es, tipos y ejemplos. *Ecología verde*. España
- Galindo, A., Avendaño, R., & Angulo, A. (2009). *Biología Básica*. Bachillerato Plan 2009. Dirección General de Escuelas Preparatorias. Universidad Autónoma de Sinaloa. México.
- Gálvez, J. (2002). *La Restauración Ecológica: Conceptos y Aplicaciones*. Revisión Bibliográfica. Serie de documentos técnicos N° 8. Universidad Rafael Landívar. Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente. Guatemala.
- Hobbs, R., y Norton, D. (1996). Hacia un marco conceptual para la ecología de la restauración. Vol. 4. N° 2. *Restoration Ecology. The Journal of Society for Ecological Restoration*
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2009). *Pérdida y Alteración de los ecosistemas*. Cap. 2. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. México.
- La Gaceta. (1998). Normas Jurídicas de Nicaragua. Materia: Medio Ambiente. Rango: Acuerdos Presidenciales. Acuerdo Presidencial N°. 146-98. De Restauración y Defensa del Patrimonio Forestal de Nicaragua. Nicaragua.
- La Gaceta. (1999). Normas Jurídicas de Nicaragua. Materia: Agropecuario. Rango: Decretos Ejecutivos. Reglamento de la Ley N° 291. Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal. Constitución política de Nicaragua. Nicaragua
- Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. (2020). *Guía para el Manejo de la Biodiversidad*. Programa de Reducción de Emisiones para Combatir el Cambio Climático y la Pobreza en la Costa Caribe, Reserva de Biosfera BOSAWAS y Reserva Biológica Indio Maíz. Nicaragua.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *La restauración como acción de compensación para proyectos licenciados*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Colombia.
- Novillo, C. (2022). Desequilibrio Ecológico: qué es, causas, consecuencias y ejemplos. *Biología. Ecología verde*. Revista electrónica. <https://www.ecologiaverde.com/desequilibrio-ecologico-que-es-causas-consecuencias-y-ejemplos-2006.html>
- Pérez, J. (2019). *Aportes del Programa Hambre Cero a la Seguridad Alimentaria en Nicaragua 2014-2017*. Monografía para optar al título de Licenciado en Economía. UNAN-Managua. Nicaragua.
- Roper, S. (2020, 29 de octubre). Cuál es la importancia de los ecosistemas. *Ecología Verde*. <https://www.ecologiaverde.com/como-cuidar-el-ecosistema-3107.html>
- Úbeda, A. (2014). Informe técnico de la finca Jerusalén. Recinto de URACCAN en Nueva Guinea. RACCS. Nicaragua.
- URACCAN. (2016). *Diagnóstico del estado actual de los laboratorios naturales de la URACCAN*.
- URACCAN. (2017a). *Plan de Vida para los Laboratorios Naturales de la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense*.

- URACCAN. (2017b). Política de Acompañamiento Comunitario Intercultural. Bilwi. Puerto Cabezas. RACCN. Nicaragua.
- URACCAN. (2018). Manual de Laboratorios Naturales. Managua. Nicaragua
- Vargas, O. (2011). Restauración Ecológica: Biodiversidad y Conservación. Acta Biológica Colombiana, vol. 16, núm. 2. Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá. Bogotá. Colombia.
- Vargas, O., Díaz, J., Reyes, S., & Gómez, P. (2012). Guías Técnicas para la Restauración Ecológica de los Ecosistemas de Colombia. Convenio de Asociación No. 22 entre Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) y Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ACCEFYN). Bogotá D.C. Colombia.