

[T0] Estrategia pedagógica de producción más limpia en la extracción de fibra de maguey en la comunidad kankuama de Atánquez, Cesar

Calixto Raúl Mindiola Romero (raulmindiola@hotmail.com)^a, Ronny Rangel Caro (ronnysrangel@yahoo.es)^b, María de Carmen Jiménez Barriosnuevo (mariacjimenez@unicesar.edu.co)^c

^a Ingeniero agrónomo y docente del área de Ciencias Naturales de la Institución Educativa Técnica La Esperanza en Valledupar, Cesar, Colombia

^b Licenciado en educación básica, con énfasis en ciencias naturales y docente de la Institución Educativa de San Miguel, Hatillo de Loba, Bolívar, Colombia

^c Docente de la Universidad Popular del Cesar, Colombia. Ingeniera de sistemas, especialista en educación mediada por tecnologías. Magíster en educación educativa. Doctora en innovación educativa

[T3] Resumen

La presente investigación tiene como objetivo el desarrollo de estrategias pedagógicas para promover una producción más limpia en el proceso de extracción de fibra de maguey en la comunidad indígena kankuama de Atánquez, Cesar. Se empleó una metodología cualitativa, dentro del paradigma sociocrítico, utilizando el diseño de investigación-acción. La muestra consistió en 13 macaneros activos seleccionados mediante un proceso de muestreo por conveniencia. La recolección de datos se llevó a cabo por medio de guías de entrevistas semiestructuradas, observación de campo y revisión documental. El análisis de los datos se realizó en tres etapas: reducción de la información, disposición y presentación de la información, y obtención de resultados y verificación de conclusiones. Los hallazgos permitieron concluir que las estrategias pedagógicas implementadas fueron efectivas para fomentar la conciencia ambiental y prácticas de autocuidado entre los participantes del proyecto. Esto, a su vez, tuvo un impacto positivo en las acciones destinadas a la disposición final de los residuos.

Palabras clave: maguey, fique, disposición de residuos, educación ambiental, estrategias pedagógicas.

[T1] Introducción

Esta investigación surge a partir de la necesidad de formar parte de la solución del problema ambiental que se produce por la extracción de la fibra de maguey o fique en Atánquez, Cesar, resguardo indígena Kankuamo. Esta comunidad se caracteriza por sus artesanías, de las cuales la mochila kankuama es la más representativa. Esta es tejida con fibra natural extraída de las hojas del maguey, donde se separa la corteza de la hoja, mediante un proceso mecánico, obteniendo la fibra usada como materia prima en los elementos artesanales propios de los kankuamos.

La obtención de la fibra de maguey se hace en la mayoría de las veces de forma manual, aunque en ocasiones se utiliza una máquina a combustión. En ambos métodos, resulta una considerable cantidad de residuos sólidos y líquidos, conocidos tradicionalmente como *enyiga*, que corresponde al 96 % de la hoja de maguey, mientras que la fibra solo representa el 4 % de la hoja (Duque, 2011; Vivas, 2018). Se observa que, por lo general, la *enyiga* se deja en el mismo lugar de desfibrado y termina arrastrada por las aguas lluvias hasta ríos y otras fuentes hídricas cercanas, generando contaminación de estas y del suelo donde se acumulan estos residuos (Lozano, 2015). Situación que es agravada por el lavado de la fibra que se hace en el río, provocando que el agua se desoxigene y pierda sus propiedades naturales, lo que influye en el desarrollo normal de los ecosistemas acuáticos naturales (Vivas, 2018).

Por otra parte, la falta de capacitación y de conocimientos (España, 2015) de los macaneros (personas que se dedican a extraer la fibra) y la falta de apoyo a su labor, ha conllevado que este oficio artesanal sea poco atractivo para las nuevas generaciones, poniendo en riesgo la cultura tradicional kankuama y debilitando considerablemente su economía.

Por estas razones, esta investigación pretende diseñar una cartilla educativa como estrategia pedagógica contextualizada, basada en una amplia revisión documental y en la experiencia misma de los macaneros. A través de ella, se busca demostrar un proceso de producción más limpio de la fibra de maguey, que no contamine el medio ambiente y que les permita aprovechar la *enyiga*, la cual posee aplicaciones comprobadas tanto agrícolas como industriales (Duque, 2011).

Cabe resaltar que Vivas (2018) manifiesta que el uso del maguey en la comunidad es un medio para el fortalecimiento cultural y económico de los indígenas kankuamos. Debido a esto, es necesario considerar los procesos ambientales derivados de sus prácticas y con ello desarrollar actividades de educación ambiental, considerando que Huertas *et al.* (2017) mencionan que todo proceso educativo debe articular la educación propia de la comunidad. De esta forma, son diversas las investigaciones desarrolladas para abordar los procesos ambientales producto de la extracción del fique; así, encontramos a Duque (2011), Ágreda

y Morales (2012) y Suárez (2019), quienes analizan los procesos productivos desde prácticas sostenibles y buscan generalizarlos a las comunidades.

Es importante mencionar que el problema que orienta la investigación se basa en el impacto que pueden tener las estrategias pedagógicas ambientales en la comunidad; por lo cual, se propone desarrollar estrategias pedagógicas que permitan la producción más limpia de la fibra de maguey. Lo anterior se fundamenta en la necesidad de sensibilizar a la comunidad y capacitarlos para que logren hacer uso racional de los recursos y desarrollen un sentido crítico sobre los conflictos ambientales que derivan de sus prácticas económicas. De esta manera, la investigación es importante, ya que se constituye como un aporte a la identidad cultural del resguardo Kankuamo.

De esta forma, partiendo del supuesto de que la elaboración de estrategias pedagógicas basadas en la metodología de producción más limpia en el proceso de extracción de fibra de maguey, al darle un mejor manejo y aprovechamiento a los residuos resultantes, consideramos que se podría disminuir el impacto ambiental, mejorar la salud de los macaneros, fortalecer la economía y la identidad cultural. Para ello, se empleó una metodología cualitativa y se definieron las categorías que sustentan el proyecto, con el fin de dar respuesta al problema y generar un cambio o transformación socioambiental a través de la participación de los integrantes del resguardo indígena Kankuamo (Austin, 2012, citado por Amaiquema *et al.*, 2016; Hurtado, 2015; Moreira, 2002; Ramos, 2015).

[T1] Metodología

Teniendo en cuenta el objetivo del trabajo, la presente investigación se orientó desde un enfoque cualitativo, fundamentado en el paradigma sociocrítico, ya que se buscó generar un cambio o transformación socioambiental en la comunidad (Hurtado, 2015; Ricoy, 2006). Así, se empleó el diseño de investigación-acción, el cual permite, según Hernández *et al.* (2014), atender problemas asociados a un grupo y proporciona el diagnóstico, causas y consecuencias de las problemáticas, que de algún modo necesitan solucionarse a través de un cambio.

Así pues, en coherencia con lo anterior, los métodos utilizados para la recolección de datos incluyeron entrevistas, observación, escucha, interacción e introspección al interior de la comunidad, lo que permitió describir y analizar las variables y categorías de la investigación. Cabe resaltar que la población de interés estuvo constituida por los macaneros de la comunidad de Atánquez, del resguardo indígena Kankuamo del municipio de Valledupar, Cesar. Los participantes del proyecto se eligieron mediante un muestreo dirigido, y se seleccionaron así a los macaneros activos, es decir, aquellos que actualmente estén laborando en dicha técnica, por lo cual se trabajó con 13 participantes en total.

Por otra parte, se planteó un cuadro de triple entrada en el que se establecieron las categorías y se asociaron a los métodos de recolección, teniendo en cuenta cada una de las

categorías y relacionando una serie de indicadores que permitieron la elaboración de las preguntas para las entrevistas, así como recoger la información pertinente al tema de investigación. Igualmente, se tomaron videos, audios y el uso de apuntes de campo. Es importante mencionar que las primeras entrevistas para caracterizar el problema de estudio, se hicieron vía telefónica, debido a la pandemia generada por el coronavirus COVID-19, atendiendo las directrices de aislamiento obligatorio dictadas por el Gobierno Nacional.

Respecto al análisis de los datos, se hizo con base en la metodología planteada por Rodríguez *et al.* (2005), la cual consta de tres pasos o etapas: *reducción de la información*, la cual hace referencia al proceso de categorización y codificación; *disposición y presentación de la información*, que indica los distintos tipos de procedimientos para presentar los datos, la *obtención de resultados y verificación de conclusiones*.

De acuerdo con este criterio, los datos recolectados de las entrevistas se transcribieron y se categorizaron en un cuadro de doble entrada en una hoja de Excel. Desde aquí, se clasificaron y se agruparon criterios con base en cada pregunta y se dispuso la información según cada categoría de estudio. Posteriormente, el proceso de obtención de resultados se verificó y se validó a través de la triangulación recogida de material de adecuación referencial (como videos, fotografías, grabaciones de audio y documentos) y ponderación de la evidencia.

[T1] Resultados o avances y discusión

Al analizar las prácticas observadas en la comunidad, se logró identificar, a grandes rasgos, que los residuos de maguey no tienen ningún uso en la comunidad y se desconocen muchos de sus usos y aprovechamientos. Esta situación es congruente con lo planteado por Lozano (2011), quien asegura que, al sacar la fibra de la hoja, lo que queda se considera un residuo o desecho al que no se le da ningún tratamiento, ni uso. En consecuencia, se reafirma la problemática documentada y se sustenta la pertinencia de usar la metodología de la P+L (producción más limpia) para disminuir el impacto desde cuatro ejes: ambiental, económico, de salud y sociocultural (véase tabla 1).

Tabla 1. *Problemas y estrategia de solución, asociados a la extracción de fibra de maguey*

Dimensión del problema	Descripción del problema	Estrategia de solución
Ambiental	Por sus componentes químicos, la enyiga afecta el suelo, donde se deposita y a las fuentes hídricas que le	Estrategias pedagógicas sobre el uso y aprovechamiento del maguey.

	caiga, matando la vida acuática que tenga contacto con dicha enyiga.	
Económico	Por el desconocimiento en el uso y manejo de la enyiga, se desaprovecha la mayor parte de la materia prima de la hoja de maguey (el 96 %).	Estrategias pedagógicas sobre el uso y aprovechamiento del maguey.
De salud	Identificado por la salpicadura en el cuerpo y los ojos de enyiga, que causa irritación y molestia, por falta de equipo de protección. Además, dolores físicos relacionados con las largas jornadas con el cuerpo inclinado (agachados).	Estrategias pedagógicas sobre el uso de materiales y elementos de protección industrial.
Social	Las nuevas generaciones no se sienten atraídas por el trabajo de macanero, lo que supone un peligro a la pérdida de la identidad cultural del pueblo Kankuamo.	Estrategias pedagógicas, de fortalecimiento cultural a través de la escuela.

Teniendo en cuenta lo anterior, se definió como estrategia pedagógica la elaboración de la cartilla didáctica, basada en P+L, de tal forma que permitiera a los macaneros identificar cada uno de los puntos críticos del proceso de extracción de la fibra de maguey y reconocer el impacto ambiental, económico, a la salud y a la cultura del proceso de extracción de la fibra de maguey. El plan de acción incluyó la socialización de este por medio de talleres y capacitaciones a los participantes. Al respecto, autores como Suárez (2019), mencionan que, al diseñar una estrategia de P+L, se debe realizar un reconocimiento inicial de la realidad del producto, luego es necesario evaluar los impactos y efectos ambientales y, finalmente, desarrollar la estrategia con base en los puntos críticos hallados en el diagnóstico.

Debido a ciertos problemas dentro de la comunidad, no fue factible llevar a cabo capacitaciones o talleres grupales, como se había planeado inicialmente. En su lugar, se optó por visitar a los participantes del proyecto de manera individual, siguiendo estrictos protocolos de bioseguridad. De esta manera, se pudo llevar a cabo el proceso de capacitación de manera efectiva. Después, se evaluó el impacto de las estrategias implementadas mediante entrevistas semiestructuradas, cuyas respuestas se registraron detalladamente en un diario de campo.

De esta manera, es importante anotar que las estrategias de P+L tienden a disminuir los riesgos a la salud humana (Hoof *et al.*, 2008). Así pues, luego de capacitar a los participantes, la mayoría de los entrevistados lograron reconocer la importancia de su salud, con ello

identificaron que existen y se pueden usar materiales de protección, que disminuyan las posibilidades de exposición a los riesgos asociados al proceso de extracción de fibra de maguey. En este orden, reconocen el uso de protección en las manos para protegerse de las espinas en la etapa de corte y espinado; y de protección en el cuerpo y los ojos, que eviten la caída de enyiga en las etapas de escabezado, esbarrigado y espuntado. Esto implica un avance en el proceso de extracción de la fibra de maguey, y responde al problema de salud de los macaneros; por ejemplo, uno de los entrevistados hizo el siguiente aporte: "... Hay que tener cuidao de no dejase agarrá de la espina". "... Ponese los guantes pa' pode uno protegerse de las espinas".

Cabe resaltar que, a pesar de reconocer la importancia de las medidas de protección, establecieron los puntos críticos y limitaciones del uso de delantales o gafas, argumentando que los primeros no son resistentes a materiales calientes y las gafas tienden a empañarse.

Igualmente, al consultarse sobre el efecto de la enyiga al medio ambiente mencionan:

"Bueno, parece que daña el suelo y si cae al agua es peor...".

"Si eso cae ahí en cualquier arroyo no deja na' vivo, to lo mata". "... Por eso uno se pone lejos de los ríos, pa que eso no caiga...".

Lo expuesto anteriormente constituye una prueba de la conciencia sobre el problema ambiental causado por los residuos provenientes del proceso de extracción de fibra de maguey. Al respecto, advierten seleccionar sitios para la extracción de la fibra, alejados de las fuentes hídricas para que no sean afectadas. En cuanto al lavado de la fibra en el río o las quebradas, son conscientes de este daño ambiental, y todos concuerdan en que el lavado de la fibra debe hacerse en un balde o en un tanque. En concordancia con esto, Duque (2011) desarrolló un proyecto en el cual también identificó la práctica de lavado de fibra en los ríos, lo que genera un impacto negativo en la conservación de las fuentes hídricas; de esta forma, considera que los desechos producidos por el desfibrado deterioran el suelo y pueden contaminar las fuentes cercanas cuando los residuos son arrastrados por la lluvia.

Finalmente, en relación con el uso de la enyiga, la capacitación permitió que los participantes distinguieran varios usos:

"... esa gente de pa' bajo, usan eso pa' muchas cosas". "Dicen que eso sirve pá' hace papel, colchones..., hasta jabón".

Aunque los macaneros distinguen varios usos y aprovechamientos del maguey, identifican uno que le es más familiar, y es el uso de los residuos como abono. Pues, consideran que se sale de sus manos, pensar en la elaboración de papel, jabones, concentrados para animales, aglomerados, entre otros. Debido a la falta de apoyo financiero, acompañamiento técnico y escenarios de comercialización de dichos productos. Es así que la variable económica evidenciada en el árbol del problema, no sería cumplida

hasta niveles aceptables y apropiados, por lo que no es susceptible por el momento, generadora de cambios significativos en el proceso de extracción de fibra y aprovechamiento de los residuos de maguey.

En este sentido, Vivas (2018) expone que las comunidades indígenas tienden a desechar el 96 % de la penca, debido al desconocimiento de las amplias posibilidades. Por otra parte, con relación a los comentarios finales de los entrevistados, Duque (2011) indica el uso de estos residuos para la elaboración del abono, lo cual se relaciona con la práctica conocida por los indígenas; igualmente, menciona una variedad de productos que pueden obtenerse con los desechos del maguey al extraer la fibra, como papel, materiales de construcción, empaques, rellenos de colchones y cojines.

Además, en materia educativa, desde la visión indígena kankuama, el proyecto también se puede concebir como un apoyo al Ordenamiento Educativo Kankuamo —*Maku Joguki*—, en el sentido de propender por la conservación de los saberes ancestrales enmarcados dentro del proceso de extracción de la fibra. Así lo manifestaron los docentes entrevistados, quienes reconocen el riesgo de la pérdida de la cultura, y mencionan que “... la cartilla va ser de gran utilidad, porque nos va permitir fortalecer ese conocimiento propio que manejan los mayores...”. A propósito, Rodríguez (2014) indaga sobre el papel de la educación en el fortalecimiento de los procesos sociales y políticos del pueblo indígena Kankuamo. De esta manera, se destaca un proceso basado en evidencias del sistema normativo de educación y políticas públicas educativas para los pueblos indígenas; igualmente, se reconocen los componentes de la educación kankuama para consolidar y fortalecer la cultura del pueblo.

[T1] Conclusiones

De acuerdo con los objetivos propuestos, se logró caracterizar la situación actual del proceso de extracción de fibra de maguey en la comunidad indígena kankuama de Atánquez, mediante los aportes proporcionados por los macaneros en el proceso de entrevista. Esto permitió experimentar un contacto directo con la población y obtener de primera mano la información suficiente para la investigación.

Con respecto al análisis de las estrategias o mecanismos que utiliza la comunidad de Atánquez para el aprovechamiento del maguey, se pudo establecer la realidad actual del proceso de extracción de la fibra, logrando identificar cada etapa del proceso de extracción, sus debilidades y las oportunidades de mejora. Este análisis fue fundamental para la consecución de los objetivos posteriores.

Con el resultado del análisis se logró diseñar las estrategias de producción más limpia que propendan por el desarrollo sostenible en el proceso de extracción de fibra de maguey. Prueba de ello, es la cartilla que se elaboró como producto del proceso y la socialización y capacitación a los macaneros con base en esta. Finalmente, se logró analizar el impacto de

las estrategias pedagógicas ambientales dentro del proceso de extracción de fibra de maguey, mediante la aplicación de entrevistas que dieron cuenta de la percepción de los individuos sobre el proceso, encontrando así un impacto positivo del proyecto.

Es destacable el impacto positivo evidenciado en la comunidad tras la socialización de la cartilla, como lo refleja la entrevista realizada posteriormente. En este sentido, la mayoría de los participantes reconocieron la importancia de utilizar elementos de protección durante sus actividades, lo que denota un avance significativo en su percepción y actitudes hacia la problemática ambiental previamente subestimada. Además, se observaron propuestas concretas por parte de los macaneros para una gestión más amigable con el medio ambiente de los residuos. Asimismo, los docentes realizaron valiosos aportes en relación con la preservación de la identidad cultural del maguey, resaltando la necesidad de fortalecer la transmisión de conocimientos en esta área. En conjunto, estos resultados confirman el cumplimiento exitoso de cada uno de los objetivos del proyecto.

También es importante mencionar que uno de los logros del proyecto consistió en el reconocimiento de que las prácticas que habitualmente vienen implementando los macaneros para la elaboración del fique tienden a ser perjudiciales para el medio ambiente que les rodea. En este sentido, las acciones de intervención realizadas del proyecto fueron clave para reorientar la perspectiva de los participantes, fortaleciendo su conciencia ambiental y generando en ellos la capacidad de proponer alternativas de solución de manera coherente, así como apropiarse de ellas con el objeto de minimizar los daños ambientales.

[T1] Recomendaciones

Analizando el proceso de intervención y sus resultados, se recomienda fortalecer los procesos de capacitación basados en la cartilla, dado que fue una de las limitaciones del proyecto debido a los problemas de salud que atraviesa el mundo actualmente. Asimismo, se debe analizar la posibilidad de compartir la cartilla con todos los miembros de la comunidad desde la instancia educativa, con el fin de dar a conocer los aportes contemplados en ella.

Por otra parte, se recomienda incluir la cartilla como una herramienta educativa en las instituciones educativas, como una forma de mantener viva la tradición de los miembros que habitan en la comunidad. Además, se ayudaría a disminuir las barreras o brechas comunicativas presentes en la transmisión de los conocimientos, con el fin de seguir fortaleciendo la identidad propia de la comunidad indígena kankuama.

Otro aspecto para tener en cuenta, es desarrollar estrategias desde el propio gobierno para dar visibilidad al sector de la comunidad encargada de extraer la fibra; pues, por lo general, a los artesanos se les promueve y se les da atención por las mochilas que elaboran, dejando

de lado a los macaneros cuya actividad es fundamental para el desarrollo social, cultural y económico de la comunidad.

[T1] Referencias

Ágreda, I., & Morales, L. (2012). *Benfique*. [Proyecto de grado. Universidad ICESI. Facultad de Ingeniería, Departamento de Diseño]. https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/handle/10906/77590

Amaiquema, F. (2016). *Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias*. <http://orcid.org/0000-0002-5411-6282>

Duque, D. (2011). *Sistema para la optimización de los subproductos del fique*. Universidad ICESI. Facultad de Ingeniería. Programa de Diseño industrial. https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/handle/10906/78814

España, J. (2015). *El fique y su registro como patrimonio cultural de Colombia*. Pontificia Universidad Javeriana. <https://foroalfa.org/articulos/el-fique-y-su-registro-como-patrimonio-cultural-de-colombia>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª edición). McGraw-Hill. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Hoof, B., Monroy, N., & Saer, A. (2008). *Producción más limpia. Paradigma de gestión ambiental*. Ediciones Unidades. Edit. Alfa y Omega. <http://libroweb.alfaomega.com.mx/book/733/free>

Hurtado, J. (2015). *Metodología de la investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia* (4ª edición). Ediciones Quirón. <https://dariososafoula.files.wordpress.com/2017/01/hurtado-de-barrera-metodologicc81a-de-la-investigaciocc81n-guicc81a-para-la-comprensiocc81n-holicc81stica-de-la-ciencia.pdf>

Lozano Rivas, W. A. (2011). *Uso del extracto de fique (furcraea sp.) como coadyuvante de coagulación en el tratamiento de aguas residuales industriales y como disruptor del proceso de nitrificación para la recuperación de cuerpos de agua hipereutrofizados*. Universidad Internacional de Andalucía. https://www.researchgate.net/publication/282611805_uso_del_extracto_de_fique_furcraea_sp_como_coadyuvante_de_coagulacion_en_el_tratamiento_de_aguas_residuales_industriales_y_como_disruptor_del_proceso_de_nitrificacion_para_la_recuperacion_de_cuerpos_D/link/5613fe7b08ae4ce3cc636a48/download

Moreira, M. (2002). *Investigación en educación en ciencias: métodos cualitativos*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/metodoscualitativos.pdf>

Ramos, C. (2015). *Los paradigmas de la investigación científica*. Universidad de las Américas. http://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/psicologia/2015_1/Carlos_Ramos.pdf

Ricoy, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Revista do Centro de Educação, 31(1)*, 11-22.

Rodríguez, C., Oswaldo, L., & Herrera, T. (2008). Teoría y práctica del análisis de datos cualitativos. Proceso general y criterios de calidad. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM*, 133-154. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65415209>

Rodríguez, P. (2014). *El papel de la educación en el fortalecimiento del proceso social y político del pueblo indígena Kankuamo*. [Maestría en política social. Facultad de Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales. Pontificia Universidad Javeriana].

Suárez, I. (2019). *Estrategias para la producción más limpia en el sector de cacao y caña panelera en el Valle de Cauca bajo el marco del Plan Nacional de Negocios Verdes en Colombia*. Universidad Autónoma de Occidente. Facultad de Ingeniería, Programa de ingeniería ambiental. <http://red.uao.edu.co/handle/10614/11611>

Vivas, P. (2018). *Memorias de la mochila kankuama: etnografía entre montañas*. [Trabajo de grado. Facultad de Sociología, Pontificia Universidad Javeriana].