

Fortalecimiento de los Procesos Pedagógicos del SENA Cauca: Fase II

Realizar investigación sobre la estrategia requerida para desarrollar una industria legal que beneficie a las comunidades

- Investigación de 3 nuevos prototipos de producto (con documentación del diseño, fórmula, y proceso de producción), alineados con el esquema de priorización
- Investigar requerimientos de comercialización (ej. legales, técnicos y económicos)
- Investigar los atributos del caso de negocio para desarrollar prototipos y comercializarlos, apoyando emprendimientos comunitarios asociados a procesos de investigación del SENA (en comunidades tradicionales)
- Propuesta de manuales de comercialización para el uso de emprendimientos sociales y cooperativas en servicios y productos (en comunidades autorizadas)
- Elaborar un inventario de innovación con priorización de desarrollo de productos

Equipo de trabajo:

Dora Troyano
Socorro Anaya
Landy Bedoya
Deyanira Astaiza
Sandra Fajardo



CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
2.	ESTADO DEL ARTE	6
2.1	Colombia	6
2.1.1	Hoja de coca para abonar en la institución educativa agropecuaria de Puerto Rico, Caquetá.	6
2.1.2	¿Ha crecido la producción de cocaína en Colombia?	6
2.2	Bolivia.....	6
2.2.1	Logran fabricar abono en base a coca: El gobierno logra fabricar abono en base de coca. 6	
2.2.2	La coca de la discordia en Bolivia. La Paz 2 de julio 2012	7
2.3	Estados Unidos	7
2.3.1	Botanical Perspectives on Coca	7
2.4	España	8
2.4.1	El cultivo legal de la coca orgánica y recomendaciones para su fertilización. Sociedad Española de Productos Húmicos, Zaragoza, España.	8
3.	MARCO LEGAL.....	9
4.	MARCO CONCEPTUAL	12
4.1	IDEACIÓN.....	12
4.1.1	Hoja de Coca	13
4.1.2	Dignificación de la labor del campesino cocalero	16
4.1.3	Seguridad alimentaria	18
4.2	DESARROLLO TECNOLÓGICO.....	20
4.2.1	HARINA DE COCA	23
4.2.1.1	Elaboración harina de coca.....	24
4.2.2	ABONO SÓLIDO CON HOJA DE COCA FRESCA “COMPOSTO COCA”	¡Error!
	Marcador no definido.	
4.2.3	ABONO LÍQUIDO CON HOJA DE COCA FRESCA “COCALOFI I”	¡Error!
	Marcador no definido.	

4.2.4 EXPERIMENTACIÓN CON LOS PRODUCTOS A BASE DE HOJA DE COCA..**¡Error! Marcador no definido.**

- 5. EVALUACIÓN..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.1 Resultados **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.2 Impactos **¡Error! Marcador no definido.**
- 6. PROYECCIÓN **¡Error! Marcador no definido.**
 - 6.1 Oportunidades **¡Error! Marcador no definido.**
- 7. CONCLUSIONES..... **¡Error! Marcador no definido.**

1. INTRODUCCIÓN

El cultivo de hoja de coca con fines ilícitos es uno de los problemas más complejos que afectan a la sociedad colombiana, siendo el cálculo actual de 171.000 hectáreas¹ en cultivo activo, en el departamento del Cauca se han dado procesos de resistencia social que ha permitido la conservación de costumbres de uso y transformación de la hoja de coca. Lo que convierte los ejercicios de manejo de residuos de cosecha y elaboración de abonos orgánicos sólidos y líquidos en un reto para la creatividad del instructor dado que uno de los complementos de mayor aporte a los mismos es la hoja de coca.

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, es una entidad estatal de Colombia que ha desarrollado un Modelo Pedagógico (constructivista – humanístico) con las comunidades sujetos de Formación que implica el reconocimiento, respeto y contextualización de su dinámica cultural, socioeconómica, ecológica y política.

La formación complementaria ha sido una oportunidad y un reto para contribuir al crecimiento de un grupo de personas con un objetivo en común: “usos alternativos de la hoja de coca”. Esta experiencia se está construyendo conjuntamente entre la comunidad de Lerma –Bolívar (Cauca) y el SENA Regional Cauca, demostrando que, a través de la concertación, planeación de actividades que integren el conocimiento empírico y científico se logran los objetivos propuestos en el proyecto de investigación aplicada aprobado por SENNOVA (código 456 / 2017): “Producción tecnificada de abonos sólidos y líquidos a base de hoja de coca para la fertilización de cultivos transitorios”.

Con la ejecución de este proyecto también se pretende romper el paradigma: “coca es cocaína”, estigma construido por algunos integrantes de nuestra sociedad que desconocen los usos ancestrales y potenciales de la hoja de coca como alternativa del desarrollo de una sociedad alternativa e incluyente. Se han diseñado por lo tanto estrategias didácticas dirigidas a los diferentes actores y participantes del proceso formativo: niños, adolescentes, adultos campesinos, docentes, técnicos y adultos mayores. El uso de maquetas didácticas, cartillas técnicas, conversatorios para compartir las experiencias previas y actuales de su vida cotidiana fortalecen el “Aprender a Aprender” y favorecen la participación activa de los aprendices y el aprendizaje significativo. El “Aprender a Hacer” se evidencia con la metodología “El Instructor hace y el aprendiz repite”, incorporando la lúdica para fortalecer los lazos de confianza, amistad, respeto por el pensamiento divergente, vecindad y las relaciones personales que generan sinergia, motivación del grupo, crecimiento personal mejorando habilidades y destrezas.

En el desarrollo de esta investigación cuyo principal objetivo es producir abonos orgánicos tecnificadamente a partir del aprovechamiento de la hoja de coca para la fertilización de cultivos transitorios se realizaron diferentes actividades en las instalaciones del Centro Agropecuario con replicas en las comunidades asociadas al proyecto como Lerma y El Morro en el municipio de Bolívar, la Herradura y el Túnel en el municipio de Almaguer. Se realizaron pruebas de eficacia en

¹ Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos 2017. Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito.

cultivo de frijol, hortalizas y flores en los municipios de Popayán y Piendamó; se han realizado presentaciones en eventos nacionales e internacionales, así como análisis de nutrientes en las variedades cultivadas en la región: *Erythroxylum Novogranatense var. Novogranatense*; *E. Novogranatense var. Trujillense*. *E. Coca var. Ipadu*, estas muestras fueron colectadas en Lerma, con suelos de condiciones similares, encontrando una mínima variabilidad en los contenidos de nutrientes.

Se realizaron análisis de los abonos líquidos y sólidos elaborados con la materia prima traída de Lerma, encontrando altos contenidos de nutrientes en los resultados, lo que amplía las expectativas para la aplicación de los mismos. Cada uno de los abonos cuenta con su respectivo protocolo de preparación y aplicación que finalmente se ve reflejado en la cartilla didáctica elaborada para facilitar la transferencia de la información y los procedimientos a las comunidades con las cuales se trabaja el tema a nivel regional y nacional.

El fruto del trabajo tiene su recompensa cuando se construyen alternativas del uso de la hoja de coca como harina para la agroindustria y hay esperanza de utilizar el material vegetal producto de la erradicación voluntaria de la hoja de coca como materia prima para transformarla en abono orgánico sólido y líquido por medio del proceso de compostaje y fermentación aeróbica, implementando protocolos establecidos y ajustados conforme con los ensayos de eficacia en cultivos transitorios.

Los productos obtenidos: Compostococa (compost) y CocALOFA (abono líquido orgánico fermentado aeróbicamente) se están utilizando en cultivos para mejorar la seguridad alimentaria: hortalizas, fríjol, maíz; café, pasto, maní, entre otros, con resultados muy promisorios y prometedores a nivel local, regional y nacional.

2. ESTADO DEL ARTE

A continuación, se hace una breve descripción de los diferentes estudios o investigaciones realizadas en torno al cultivo de la coca tanto en Colombia como en otros países.

2.1 Colombia

2.1.1 Hoja de coca para abonar en la institución educativa agropecuaria de Puerto Rico, Caquetá.

Autor: Redacción Periódico El Tiempo

Fuente: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-3279071>

Resumen: Documento sobre abono elaborado a base de hojas de coca, que sirve como un gran nutriente para los cultivos de plátano, yuca y maíz. Experiencia de compostaje en un colegio de Puerto Rico, Caquetá. Omaira García.

2.1.2 ¿Ha crecido la producción de cocaína en Colombia?

Autor: Zuleta Hernando. Universidad de los Andes. Facultad de Economía. Bogotá (2017).

Fuente: <https://economia.uniandes.edu.co/profesores/blog-profesores/1015-ha-crecido-la-produccion-de-cocaina-en-colombia>

Resumen: Recientemente han surgido voces que llaman a revisar la política de drogas en Colombia. En particular, se ha pedido el retorno de las aspersiones aéreas y la erradicación forzosa. Una mirada a la evolución reciente del área cultivada ayuda a explicar esta posición: desde el 2013 hay un aumento sostenido en el área cultivada de manera que, en la medida en que se considere que esta variable refleja el resultado de la política, también sugiere que la efectividad de la política ha caído sustancialmente desde el 2013.

El problema es que este diagnóstico ignora que ha habido una estrategia consiente por parte de las autoridades.

2.2 Bolivia

2.2.1 Logran fabricar abono en base a coca: El gobierno logra fabricar abono en base de coca.

Autor: Econoticias.com. Enero 4 de 2011. Bolivia

Fuente: <http://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/39712/noticias-medio-ambiente-medioambiente-medioambiental-ambiental-definicion-contaminacion-cambio-climatico-calentamiento-global-ecologia-ecosistema-impacto-politica-gestion-legislacion-educacion-responsabilidad-tecnico-sostenible-Greenpeace-co2-naciones-unidas-ingenieria-salud-Kioto-Copenhague-Cancun-marm-Durban>

Resumen: La Dirección General de Control de Coca e Industrialización (Digcoin) logró producir abono orgánico con la mezcla de coca y el estiércol de gallina. Los resultados de laboratorio mostraron que es más efectivo que la técnica del humus de lombriz, y ahora experimentan con él.

Los análisis de laboratorio; y los resultados señalan que se hizo el mejor abono que pueda haber con la mezcla coca-estiércol de gallina. La prueba se analizó en laboratorios de Suelos y Aguas de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) de Cochabamba.

2.2.2 La coca de la discordia en Bolivia. La Paz 2 de julio 2012

Autor: Francesc Relea

Fuente: https://elpais.com/internacional2012/07/02/actualidad/1341228824_712639.html

Resumen: El país tiene 31.000 hectáreas de producción y para abastecer los usos legales bastan 12.000. El Gobierno tiene pendiente desde 2008 completar un estudio sobre la realidad de la coca.

Pero la coca sigue siendo la manzana de la discordia entre Bolivia y EE.UU., sobre los usos tradicionales de la mítica planta en el país andino y el programa de cultivos alternativos a la coca. Para ahondar la problemática entre estos dos países, el presidente Morales, aprobó una nueva ley (24 de febrero de 2017), que reconoce un total de 22.000 hectáreas de coca.

2.3 Estados Unidos

2.3.1 Botanical Perspectives on Coca

Autor: Timothy Plowman. Journal of Psychedelic Drugs. Vol. 11(1-2) Jan-Jun, 1979

Fuente: https://catbull.com/alamut/Bibliothek/1979_timothy_plowman_8165_1.pdf. Editorial: Erowid Journal Library.

Resumen: Es un estudio historiográfico de la planta de coca. A pesar de ser una de las plantas cultivadas más antiguas de América del sur, hasta que muy recientemente se ha prestado poca atención al origen y evolución de la planta de coca. Los antropólogos han sido conscientes de la importancia de la coca en las culturas del americano del sur. Por variadas razones los botánicos han descuidado el estudio de la coca, que a su vez ha dificultado el trabajo antropológico y arqueológico.

2.4 España

2.4.1 El cultivo legal de la coca orgánica y recomendaciones para su fertilización. Sociedad Española de Productos Húmicos, Zaragoza, España.

Autor: SEPHU, S.A. Revista Número 045 10 de mayo de 2010.

Fuente: https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos_y_documentos/81972/045---10.05.10--Cultivo-Legal-de-Coca-Orga--769-nica.pdf

Resumen: Es un informe sobre el cultivo y fertilización orgánica de la Coca (cultivo legal), en países como Bolivia (12.000 Ha legales) y Perú (25.000 Ha autorizadas). Objetivo: ayudar a la práctica de una agricultura orgánica, limpia y sostenible.

3. MARCO LEGAL

En 1961 se firma la Convención Única Sobre Estupefacientes que prohíbe a nivel mundial el cultivo y transformación de las tres plantas más conocidas por sus potencialidades psicotrópicas Coca, Amapola y Marihuana. Con una meta interesante, por decir lo menos, frente al tema que nos convoca “prohibir la masticación de hoja de coca dentro de 25 años siguientes a la entrada en vigor de la presente convención”, es así como se inicia una persecución y campaña de desprestigio hacia una forma tradicional de consumo de coca. Suponer que el acullicado constituye una forma de drogadicción en los Andes es desconocer el valor cultural que la coca ha tenido entre los pueblos prehispánicos. (Byck, 1992)

Diez años después se suscribe el Convenio sobre sustancias psicotrópicas 1971, que entra en vigencia en 1976, donde se explica que los preparados que llegaran a contener cantidades de sustancias que no den lugar a problemas sanitarios y sociales, este preparado quedaría exento de las medidas de fiscalización previstas en el convenio.

Cuando se promulga la Ley 30 de 1986, conocida como el “Estatuto antinarcóticos”, se determina que habrá un espacio institucional denominado el Consejo Nacional de Estupefacientes, quien será el encargado de reglamentar los cultivos de las plantas que producen estupefacientes². De este modo, parecen quedar proscritas todas las actividades de la cadena de producción agrícola de los cultivos de estas plantas; desde la posesión de semillas, la siembra, el cuidado del crecimiento de las plantas, hasta actos preparativos como el apoyo económico al cultivo de las mismas (Ceballos Bedoya, 2009).

A nivel de jurisprudencia se observa que la Corte Constitucional, como órgano rector de la rama judicial nacional, ha definido algunos procesos en favor del uso tradicional y de las costumbres de los pueblos originarios en Colombia, es así como se encuentra la Sentencia SU-383 de 2003 con ocasión de la demanda formulada por la Organización de los Pueblos Indígenas de la Amazonía Colombiana OPIAC contra la Presidencia de la República, el Consejo Nacional de Estupefacientes y otras entidades del Gobierno nacional, por la presunta vulneración de sus derechos fundamentales a la vida, existencia comunitaria, ambiente sano y participación de los pueblos indígenas en las decisiones que los afectan, entre otros, por ordenar la aspersión aérea de herbicidas en la región de la Amazonía para la erradicación de cultivos ilícitos, sin surtir el procedimiento de consulta previa y ocasionando un daño ambiental considerable en sus territorios, la Corte recordó que la hoja de coca está ligada a las creencias y tradiciones de varias comunidades indígenas de la Amazonía, lo que significa que la aspersión aérea podía poner en riesgo sus prácticas ancestrales ligadas a la planta. En efecto, con fundamento en los informes técnicos allegados al expediente y en documentos académicos, la Corporación observó que para algunas comunidades de la Amazonía, la hoja de coca cumple un papel de medio de cambio, ya que la misma es utilizada en rituales y adquisición de bienes bajo la modalidad de trueque³.

² A la fecha, esta reglamentación no se ha realizado, aunque por información suministrada por el Ministerio de Justicia, se trabaja arduamente en su redacción.

³ Trueque entendido como el intercambio de bienes y servicios sin la presencia de moneda oficial.

Existen dos documentos que hacen complejo el proceso de transformación de la hoja de coca en Colombia, el primero la circular del INVIMA⁴ V.C.M-601-0294-07 donde se informa que los productos elaborados con hoja de coca no se pueden comercializar en el territorio nacional, dado que esta actividad está restringida a las comunidades indígenas, y el segundo también del INVIMA Alerta Sanitaria 001 de 2010, donde le “advierte” a la población colombiana que se abstenga de consumir y comercializar productos de té, aromáticas, galletas o cualquier alimento que contenga entre sus ingredientes hojas de coca. Según la alerta sanitaria “Estos productos no cuentan con Registro Sanitario y los beneficios de tipo medicinal, preventivo, curativo o terapéutico que se anuncia por su consumo, no se encuentran autorizados ni avalados por el INVIMA.

En ese mismo documento se solicita a las Secretarías de Salud de todo el país intensificar las acciones de vigilancia y control en almacenes de cadena, hipermercados, tiendas naturistas y demás establecimientos de la cadena de distribución y comercialización de productos alimenticios, para retirar del mercado este tipo de productos.

En un juicioso ejercicio realizado en la Sentencia C-882/11. Demanda de inconstitucionalidad contra el Acto Legislativo 2 de 2009 “Por el cual se reforma el artículo 49 de la Constitución Política”, se enuncia que el derecho a la identidad cultural de las comunidades indígenas puede ejercerse no solamente en los territorios indígenas sino en todo el territorio nacional, la corte afirma que este derecho se proyecta más allá del lugar donde esté ubicada la respectiva comunidad. Dado lo anterior y ante una acción legal interpuesta en el Consejo de Estado, se decide la acción pública de nulidad contra la alerta sanitaria del INVIMA, la cual desconocía la autoridad de los cabildos para autorizar la comercialización de la hoja de coca, en sentencia publicada el 18 de Julio de 2015.

Dicha sentencia reconoce que “La comercialización de la hoja de coca por las comunidades indígenas, se sustenta en el Principio Constitucional de identidad cultural, a partir del cual se han emitido resoluciones provenientes de autoridades indígenas, debidamente reconocidas, que han autorizado la comercialización de este producto natural.”

En este punto nos encontramos en términos legales, ante esta reciente sentencia podemos decir que el camino a la comercialización de productos derivados de la hoja de coca por parte de las comunidades indígenas es una opción viable como alternativa de desarrollo de comunidades rurales en el territorio nacional.

Para resumir, se concluye que, con las implicaciones generales del marco normativo colombiano para la coca, el cual ofrece una serie de factores tanto promotores como limitantes para industrializar esta planta:

- La hoja de coca se ha eliminado de la lista de sustancias controladas sujetas a monopolio de Estado. Aunque aún se le considera una sustancia controlada, no hay sanciones en su uso.

⁴ INVIMA El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos.

Adicionalmente, ninguna ley ni protege ni prohíbe la transformación (no-narcótica) de productos de coca.

- El Estado permite el cultivo de coca en territorios indígenas y la comercialización de productos de coca en todo el país (desde el 2015), basado en el modelo constitucional multicultural que defiende el uso tradicional de la hoja de coca como parte de la identidad cultural indígena.
- No hay protecciones legales para cultivadores y transformadores de coca no indígenas, sean ellos tradicionales o de adopción más reciente de la planta. Los pequeños cultivadores están temporalmente protegidos de sanciones, pero ni esta política ni una definición concreta de “pequeño” está consagrada en la ley.
- No existen leyes claramente definidas para obtener acceso formal a canales de comercialización convencionales (por ejemplo, aquellos que requieren registros de producto de los reguladores nacionales como INVIMA o ICA⁵). En teoría, el proceso de adquisición de permiso para la comercialización de hoja de coca requiere aprobación de los anteriores y / o el Fondo Nacional de Estupefacientes, excepto cuando los alcaloides de la coca no son recuperables. Este proceso no se ha definido para la hoja de coca. Sólo recientemente se ha empezado a definir el proceso de consecución de permiso para realizar investigación con esta planta.

El Estado colombiano necesita un proceso de reforma que fortalezca los factores de apoyo y reduzca las limitaciones, y avanzar simultáneamente tanto en la industrialización de la coca como en el régimen de control de drogas. Como tema prioritario, el Estado debe abordar la falta de protecciones para los pequeños cultivadores, la cual mantiene su futuro en limbo. Para asegurar que la industrialización de la coca sea una oportunidad de empoderamiento y bienestar para las comunidades cocaleras, el proceso de reforma debe apoyarlas en articular sus necesidades, evaluar sus opciones, y estructurar los resultados legales y regulatorios. Una parte integral

de este proceso es la investigación y experimentación, tanto con productos como con marcos normativos, en colaboración con los cultivadores. Esto ayudaría a construir la evidencia que demuestre beneficios tanto para los usuarios como productores y a generar los métodos legítimos de control a nivel local y nacional.

⁵ El Instituto Colombiano Agropecuario regula los productos agro-industriales.

4. MARCO CONCEPTUAL

En la transmisión, intercambio e interpretación de información, la conceptualización representa un papel fundamental para los usos alternativos de la hoja de coca; se analizaron diferentes procesos que llevaron a concluir que la hoja de la coca sería la materia prima para la harina y abonos sólidos y líquidos.

Más allá del valor nutricional de la coca, se encuentra el valor social, que busca atender el bienestar de las comunidades con innovaciones tecnológicas que benefician a toda su cadena productiva. El proceso de prototipado se ha realizado a lo largo de la investigación de los usos alternativos de la coca, permitiendo evidenciar las oportunidades, alternativas y mejoras que se le pueden dar a sus productos derivados, teniendo siempre como eje principal al productor y al desarrollo de las zonas cocaleras, evitando la erradicación forzosa y rápida. A continuación, se presentan las fases del prototipado de la harina y abonos sólidos y líquidos a partir de la hoja de coca fresca; Ideación, Desarrollo tecnológico, Evaluación y Oportunidades:



Fases prototipado harina de coca y abonos orgánicos a partir de la hoja de coca. Elaboración: Landy Bedoya.

4.1 IDEACIÓN

Durante el proceso de ideación se han tenido en cuenta tres factores importantes que son el concepto y la base para la creación de usos alternativos de la hoja de coca; **a. Hoja de coca:** La *Erythroxylum spp* o coca es una planta que tiene un alto contenido nutricional, a la que se le ha dado usos tradicionales, ornamentales y medicinales. Durante milenios se ha empleado como artefacto cultural, símbolo de soberanía, ingrediente nutricional, y medicina esencial, sin embargo, aún se tiene el concepto de “coca es cocaína”. A pesar de las disposiciones de Naciones Unidas, ejecutadas fuertemente por los estados miembros, la realidad es que los usos de la hoja de coca van mucho más allá de la producción de la cocaína. **b. Dignificación del campesino cocalero:** Las comunidades cocaleras son amenazadas por el conflicto, la falta de oportunidades y la criminalización. Una de estas comunidades es Lerma, un corregimiento en el municipio de Bolívar al sur del departamento. Esta comunidad actualmente mantiene la práctica ancestral del mameo de hoja de coca, que data de muchas generaciones. **c. Seguridad Alimentaria:** Actualmente los suelos donde se cultiva la coca, son suelos pobres, sólo se tiene este tipo de cultivo para producir a mayor escala y así generar más ingresos. Por medio de usos alternativos de la coca, se busca que los campesinos tengan una diversidad de cultivos y mejoramiento del suelo para que éstos sean productivos, mediante los abonos de coca que parecen mejorar la rentabilidad en la horticultura y cultivos de ciclo corto, con mayores rendimientos y menores costos en insumos.

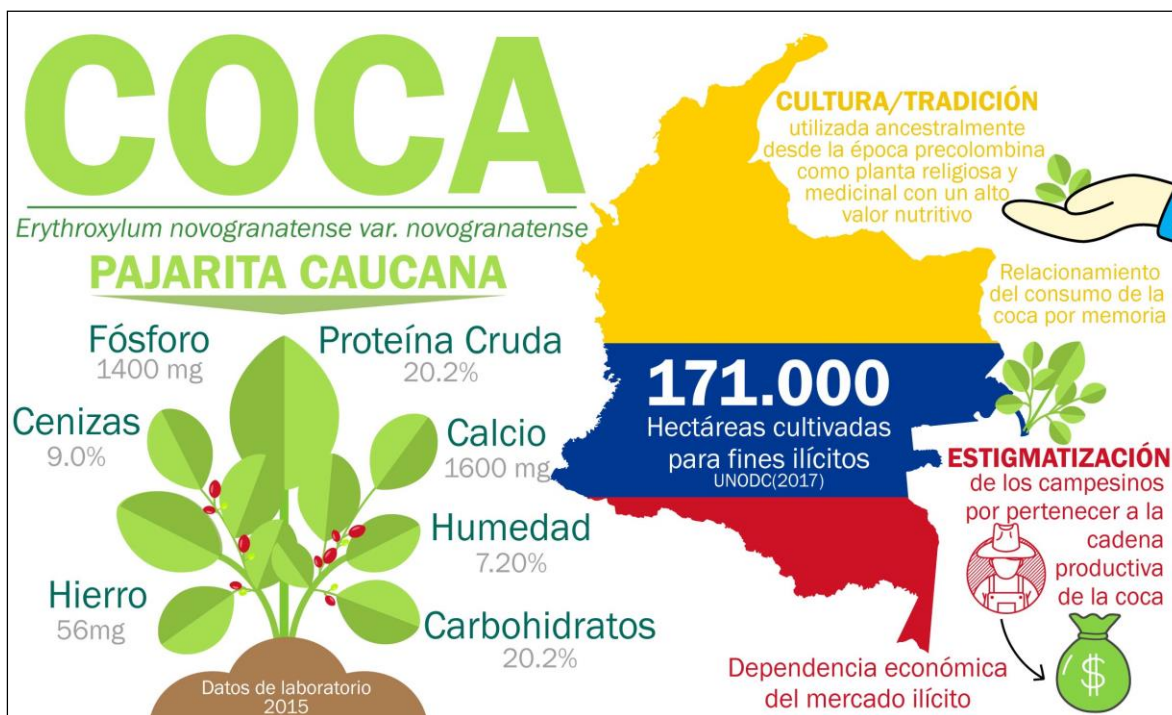


4.1.1 Hoja de Coca

Uno de los mayores problemas que posee el Cauca es el uso ilícito que se viene dando a la planta de coca como materia prima para la producción de cocaína. La hoja de coca ha sido utilizada ancestralmente desde la época precolombina como planta religiosa y medicinal sin descartar su valor nutritivo. Estudios realizados por Duke *et al.*, 2006 revelan que la hoja de coca contiene nutrientes, como proteínas, carbohidratos, fibra, calcio, hierro, fósforo, vitamina A y riboflavina, que pueden ayudar a satisfacer los requerimientos dietéticos del ser humano y porque no de los cultivos. Los consumidores o quienes acostumbran mamear hoja de coca dicen que les ayuda a resistir el hambre, la sed, el cansancio y el sueño.

Los usos alternativos legítimos y lícitos de la coca, con estrategias que ayudan a mitigar los efectos dañinos al ambiente generados por el uso de productos de síntesis química como los fertilizantes, son una posibilidad para el aprovechamiento de un cultivo cuya erradicación causa grandes problemas de contaminación, erosión y pérdida de biodiversidad.

Un adecuado manejo agronómico del cultivo de coca frenaría la tala de bosques en zonas inapropiadas, y la coca, en lugar de ser una amenaza al ecosistema, como es vislumbrada actualmente, volvería a ser la base del desarrollo campesino en determinadas áreas que son particularmente adecuadas para su cultivo.



Hoja de coca. Elaboración: Landy Bedoya.

A pesar de la antigua y amplia presencia de la coca en el territorio nacional y su importancia cultural, el consumo de coca ha enfrentado cuestionamientos desde la colonización española. Frente a los cuestionamientos del valor nutricional de la coca, muchos investigadores han preguntado si la coca es nutritiva. Para abordar esta pregunta, hemos analizado dos muestras de harina de coca⁶ usando plantas cultivadas en el Cauca que pertenecen a la *variedad Erythroxylum novogranatense var. novogranatense*, también conocida como “Pajarita Caucana”.

La misma variedad se conoce como Hayo en el norte de Colombia. Este análisis se adhirió a los requisitos establecidos por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) para comercializar alimentos aptos para el consumo humano. La aplicación al INVIMA requiere suministrar un análisis de laboratorio que describa el contenido de proteína cruda, fósforo, calcio, potasio, fibra, cenizas, carbohidratos (el monto combinado de celulosa y

⁶ Esta consiste de hojas de coca tostadas a fuego lento y molidas manualmente. Su denominación se debe a la similitud con las harinas. Sin embargo, no contiene gluten, por lo que para su uso en repostería se mezcla con harinas de trigo, avena o maíz.

hemicelulosa), lignina y humedad. Las pruebas incluyeron dos muestras de 250 gramos y se realizaron en un laboratorio certificado – el laboratorio de Suelos y Aguas de la Universidad Jorge Tadeo Lozano.

Los resultados se compararon con el estudio de referencia realizado por James A. Duke, Timothy Plowman, y David Aulick, publicado en octubre de 1975 como *Nutritional Value of Coca* en la revista académica de Harvard University, *Botanical Museum leaflets*. El estudio de Duke et al. (1975) reconoce el valor nutricional de la coca y critica los reportes de los años ‘50s y ‘60s que, sin sustento científico, catalogaban como “vicio” los consumos tradicionales entre la población indígena.

Al analizar los datos de laboratorio, notamos que las cifras de las muestras eran más altas que las reportadas en 1975 (Duke et al.). La diferencia puede haber resultado de mejoras en la tecnología de análisis de laboratorio o en la calidad de la muestra. Además de los parámetros analizados en el estudio de 1975 de Duke et al., se incluyen otros datos que son requeridos las autoridades hoy en día.

Información Nutricional de la hoja de coca:

PARÁMETRO	UNIDAD	BASE SECA		
		LAB. 1 (2015)	LAB. 2 (2015)	DUKE, ET AL. (1975)
PROTEINA CRUDA	%	20.2	20.17	18.9
FOSFORO	Mg	1400	1390	911
CALCIO	Mg	1.600	1.620	1.540
POTASIO	Mg	1.10	1.11	2.02
HIERRO	Mg	55.8	56.2	45.8
FIBRA DETERGENTE NEUTRA*	%	47.1	46.9	Sin información
FIBRA DETERGENTE ACIDA*	%	20.5	20.3	Sin información

HEMICELULOSA*	%	26.5	26.5	Sin información
CELULOSA*	%	9.8	9.8	Sin información
CENIZAS	%	0.9	9.0	9.0
CARBOHIDRATOS	%	36.3	36.3	46.2
LIGNINA*	%	10.7	10.69	Sin información
HUMEDAD*	%	7.20	7.20	6.5

Comparación de resultados en 2015 y 1975

4.1.2 Dignificación de la labor del campesino cocalero

Gran parte de campesinos cocaleros en Colombia se encuentran estigmatizados por pertenecer a la cadena productiva de la coca, aunque es el eslabón más importante del mercado de la droga, es el más débil ya que debe soportar la violencia estatal en el marco de su ofensiva militar contra este mercado ilegal y además la de las organizaciones criminales y grupos armados encargados de la producción de cocaína. La guerra constante contra del narcotráfico hace que cada día sea mayor la búsqueda de renta sobre el trabajo del campesino cultivador de coca, lo que tiene como consecuencia que el pago sea poco o variable según el precio que determinan los compradores. Las pésimas condiciones del campesino han propiciado que se vea obligado a entrar en el ciclo de producción del narcotráfico, para garantizar su supervivencia y la de su familia. Tanto el intermediario como el productor extraen rentas del trabajo del cultivador.

CAMPESINO COCALERO
El eslabón más importante del mercado trasnacional de la droga, pero el más débil ya que soporta la violencia estatal y la violencia de las organizaciones criminales y de grupos armados encargados de la producción de cocaína.

PRECIO INESTABLE
Impuesto por el mercado ilícito

ESTIGMATIZACIÓN
Se trata penalmente como un delincuente, recibiendo penas y multas elevadas

LIMITACIÓN DE SUS DERECHOS

VULNERABILIDAD

VINCULACIÓN CON EL NARCOTRÁFICO

PÉRDIDA DE AUTONOMÍA Y SOBERANÍA ALIMENTARIA
de las comunidades campesinas, contribuyendo a la desaparición de la noción tradicional del campesinado como sujeto histórico, político y social.

Campeño cocalero. Elaboración: Landy Bedoya.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el proceso de ideación se busca resaltar la labor del campesino cocalero, buscando usos alternativos de la coca con el fin de generar otros caminos diferentes al narcotráfico. Como parte de las misiones del SENA, los instructores del Cauca se encontraron con

comunidades cocaleras amenazadas por el conflicto, la falta de oportunidades y la criminalización, entre ellas se encuentra Lerma, un corregimiento del municipio de Bolívar, departamento del Cauca.

Durante la violencia intensa de los años '80, ligada al tráfico ilícito de cocaína, murió un porcentaje significativo de la población Lermesa. En respuesta, los líderes comunitarios se reagruparon y decidieron concentrarse en reconstruir el tejido social del pueblo. Lanzaron varias iniciativas que promueven la educación cívica y ambiental, la seguridad alimentaria, la historia local, y las artes. Crucialmente, los líderes de Lerma decidieron resistir tanto el conflicto armado como la criminalización de su modo de vida por el Estado desarrollando usos alternativos para sus cultivos de coca. Reconocieron el profundo valor cultural de la coca en sus vidas y su potencial para el bienestar.

4.1.3 Seguridad alimentaria

Las zonas cocaleras presentan una pérdida de autonomía y soberanía alimentaria de las comunidades campesinas, contribuyendo a la desaparición de la noción tradicional del campesinado como sujeto histórico, político y social. En términos económicos se dice que los cultivos ilícitos son las actividades agrícolas más rentables de Colombia. Pueden generar a los campesinos cultivadores ingresos superiores a los de actividades lícitas, siendo una respuesta a la pobreza y marginalidad que sufre una gran cantidad de campesinos en Colombia.

Las comunidades que cultivan coca para sobrevivir, además de afrontar el contexto de pobreza e inequidad, que genera este cultivo como el “único rentable”, tienen que ocultarse de políticas fuertes y represivas. Debido a esta perspectiva que se tiene, muchos se han dedicado a sembrar coca y han descuidado los otros cultivos, buscando mayor rentabilidad para el sostenimiento de su familia y contradictoriamente para su alimentación.



La comunidad de Lerma encontró en el SENA Cauca un aliado receptivo en su objetivo de fortalecer sus capacidades de industrialización de coca para usos benéficos. Con el apoyo del SENA Cauca y socios de la sociedad civil, el corregimiento empezó a diseñar su portafolio de productos y servicios de coca no-narcóticos. Estos experimentos iniciales se enfocaban en comidas y bebidas inspiradas por productos de coca tradicionales. Los experimentos de pequeña escala evolucionaron en una alianza de investigación con el SENA Cauca, motivando la solicitud del permiso para llevar a cabo la investigación con coca enfocada en sus usos agro-industriales.

El proyecto de investigación en abonos orgánicos y harina de coca, ilustra como las alianzas del SENA promueven la experimentación y la innovación, la investigación y la reforma incremental de la coca – todo en uno. El conocimiento amplio del SENA Cauca de las necesidades sociales y económicas de sus aliados en la comunidad ayuda a formular proyectos de investigación que están demostrando una reducción significativa en el costo de fertilizar los cultivos, una mejora sustancial en el manejo de los residuos orgánicos, y un aumento en el rendimiento, dándole nuevas salidas a las cosechas de coca – con una inversión mínima en capital o entrenamiento. Los lazos del SENA con aliados en la sociedad civil aportan asistencia técnica y financiación complementaria que contribuyen a alcanzar los objetivos del programa de investigación. Los logros de la alianza de Lerma también ayudan al SENA a replicar su modelo de servicio para otras comunidades cocaleras en el Cauca y el país.

4.2 DESARROLLO TECNOLÓGICO

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) ha apoyado el desarrollo rural y la investigación aplicada en proyectos con coca. Como una institución pública regida por el Ministerio del Trabajo, el SENA y sus proyectos de formación e investigación en transformación constituyen un respaldo adicional del Estado a la industrialización con coca. Desde 2005 hasta el presente, los esfuerzos del SENA en el Cauca y el Guaviare por medio de programas especiales como Jóvenes Rurales (SENA Emprende Rural) han instalado unidades productivas que permiten a las comunidades transformar la hoja en una serie de productos a la vez que equipa a los aprendices con las herramientas para realizar sus emprendimientos.

El SENA Cauca ha realizado investigaciones en los usos agro-industriales de la coca. Estos incluyen el diseño y evaluación de fórmulas de abonos líquidos y sólidos que emplean la hoja. Otras iniciativas recientes han producido medios de cultivo de bajo costo combinando coca pulverizada y agar. La investigación en desarrollo de productos del SENA ha creado un espacio de diálogo entre el Estado y las comunidades cultivadoras de coca sobre sus necesidades económicas, y ha permitido generar capacidad instalada local para transformar la coca (y otros insumos) en productos de mayor valor agregado. El SENA proporciona un camino para integrar la industrialización de la coca a los programas de desarrollo rural, y formular nuevas maneras de implementar el control a la coca.

A largo plazo, la industrialización de la coca ofrece la posibilidad de mitigar el costo elevado de financiar las políticas de control de drogas como la sustitución. Por medio de alianzas con la industria, genera lazos entre los cocaleros, los transformadores e industrias asociadas (es decir, en los sectores agrícola, medicinal y de consumo), al comercializar productos de coca con valor agregado que generan nuevos ingresos a cada participante de la cadena productiva. Por ejemplo, los abonos de coca parecen mejorar la rentabilidad en la horticultura y cultivos de ciclo corto, por medio de mayores rendimientos y menores costos en insumos. Promover la industrialización de la coca para la agro-industria podría reducir la cuantía de pagos de sustitución que impactan al fisco, y luego suministrar ingresos tanto a los participantes en la cadena productiva como al Estado (a través de impuestos directos e indirectos).

En 2017, la regional Cauca del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) obtuvo el primer permiso en la historia de Colombia para realizar investigación científica con la hoja de coca, otorgado por el Fondo Nacional de Estupefacientes (FNE). Se aclara que el permiso da lugar a:

- La compra local de hoja de coca por el SENA Cauca (de comunidades autorizadas para cultivar y vender hoja de coca – es decir, aquellas con usos tradicionales);
- El uso de esta coca exclusivamente para fines de investigación, haciendo referencia a la excepción a la prohibición de los usos médicos y científicos mencionados en la Convención del '61.

Al otorgar este permiso, el Estado colombiano empezó a sentar un precedente que puede impulsar la investigación en torno a los usos benéficos de la coca. El éxito del SENA Cauca en la obtención del permiso de investigación demostró que el Modelo Lerma tiene potencial como

instrumento que promueva la industrialización de la coca enfocada en el bienestar de las comunidades rurales.

La alianza entre los siguientes actores ha permitido el desarrollo de proyectos que han llevado a usos alternativos de la hoja de coca:

1. Una comunidad con estructuras de gobierno local sólidas y una cultura que se identifica con la hoja de coca (Lerma), reconoce su potencial para usos benéficos, y puede formular necesidades comunes sobre su aprovechamiento;
2. Una institución educativa y de investigación, parte del Estado Colombiano (SENA), que se enfoca en mejorar las condiciones de vida de las comunidades, y que goza de capacidad para llevar a cabo programas de desarrollo e investigación basados en una relación y conocimiento profundos de sus comunidades socias.
3. Organizaciones de sociedad civil sólidas (particularmente, Fundación Tierra de paz, CIMA y Fundaciones Sociedad Abierta) que contribuyen redes de expertos y recursos que han apoyado la ejecución exitosa de los programas de investigación.

La alianza ha enfocado sus esfuerzos en dar apoyo a las necesidades de bienestar articuladas por la gente de Lerma. Las actividades educativas e investigativas han sido subsidiarias a este propósito. El compromiso del SENA, sus valores compartidos, y su permanencia han sido reciprocados por la receptividad y compromiso de Lerma en los proyectos del SENA. Esto ha generado un ambiente de confianza mutua, que promueve los resultados en educación, investigación y desarrollo económico.



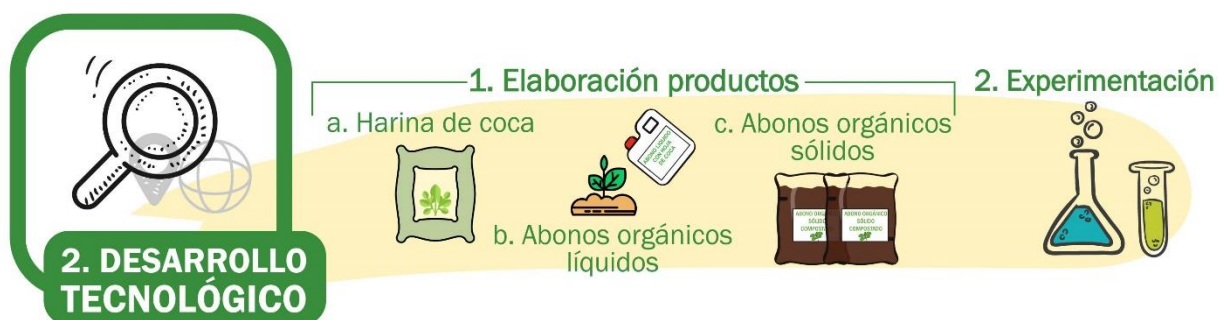
Teniendo en cuenta la importancia nutricional y cultural de la coca; desde el ejercicio pedagógico se logran cambiar actitudes y valoraciones frente a los recursos naturales, tomando como ejemplo la transformación de hoja de coca en elementos nutricionales y de aporte funcional al suelo.

En el ejercicio realizado por medio de talleres (10)⁷ con los distintos pobladores de las comunidades asociadas al proceso, se identificaron 14 productos que podrían ser elaborados desde la zona del Macizo Colombiano, de ellos se priorizaron 3 que fueron elegidos por sus aportes positivos a la economía familiar, como se observa en la siguiente tabla, donde se observan los productos y cuales fueron identificados como viables:

⁷ Se realizaron 10 talleres en las distintas comunidades asociadas al proceso de capacitación: La carbonera (2) Capellanias (2) Lerma (4), El Morro (1), y La Herradura (1).

No.	PRODUCTO	VIABLE	NO VIABLE
1	CHOCOLATES		X
2	GALLETAS		X
3	PASTELES		X
4	PANES		X
5	JABONES PARA CUERPO		X
6	SHAMPOO		X
7	CREMAS MEDICINALES		X
8	BARRAS ENERGETICAS		X
9	ABONO LIQUIDO FERMENTADO	X	
10	ABONO SOLIDO COMPOSTADO	X	
11	HARINA	X	
12	CREMAS ESTETICAS		X
13	HOJA SECA		X
14	ACEITES ESCENCIALES		X

En el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, se han realizado diferentes procesos de investigación para lograr usos alternativos de la hoja de coca, gracias a esto se han obtenido conocimientos que aportan a la formación de los aprendices. Es así como a partir de marzo del año 2017, se imparten cursos complementarios sobre “Elaboración de Bioabonos Sólidos” contenido disponible en SOFIA PLUS en estado **En Ejecución**, en los municipios de Bolívar y Almaguer, en el centro del Departamento del Cauca que forman parte de la zona geográfica denominada “Macizo Colombiano”. Este ejercicio se desarrolla en el marco del proyecto de investigación (456) “Producción tecnificada de abonos sólidos y líquidos a partir de la hoja de coca para fertilización de cultivos transitorios”, financiado por recursos de SENNOVA y que cuenta con el respaldo de las comunidades de la zona, en este ejercicio proponemos desarrollar las actividades de transferencia de conocimientos de manera paralela al desarrollo operativo del proyecto.



4.2.1 HARINA DE COCA

Lo que denominamos harina de coca en este trabajo se refiere a macerado en seco de hojas de coca, es decir que no es propiamente harina, ya que la hoja de coca no tiene gluten, pero este término nos permite asociar el producto a los alimenticio. Este macerado se toma ya que es la base para las preparaciones alimenticias y para otros transformados, se trabaja, como se indicó antes, la variedad *Erytroxylum novogranatense var novogranatense*.

4.2.1.1 Elaboración harina de coca

HARINA DE COCA

- 

1. Cosechar la mata de coca hoja por hoja pellizcándolas con cuidado de no quitar el ápice
- 

2. Colocar las hojas en un plástico y secar al sol
2 días
Voltear 2 veces por la mañana y 2 veces por la tarde
- 

3. Tostar las hojas en callana o vasija de barro en fuego de leña con una pala de madera
1100 veces
-opcional-
- 

4. Moler las hojas anteriormente tostadas
- 

5. Cernir las hojas molidas
El ripio se usa para compostaje
- 

6. Empacar la harina en bolsas por 100 gr, 250 gr, 1 lb o 5 lb.

4.2.1.2 Proceso harina de coca



4.2.2 ABONO SÓLIDO CON HOJA DE COCA FRESCA “COMPOSTO COCA”

4.2.2.1 Composición abono sólido con hoja de coca fresca "Composto Coca"



Calle 79 B No. 70 - 16 Bogotá D.C.
Teléfono: 2234999
Telefax: 2234087
e-mail: servicioalcliente@agrilab.com.co

Insumos Agrícolas

Registrado ante el ICA según Resolución 001271 del 05 de Mayo de 2014 (Última actualización)

Propietario / Remitente	SENA-CENTRO AGROPECUARIO / SOCORRO ANAYA-DORA TROYANO		
Identificación suministrada	M2- COMPOST COCA		
Descripción	Sólido negro	No. Laboratorio	MO 23073
Fecha de Ingreso	15-sep-17	Fecha de Entrega	29-sep-17

CARACTERIZACIÓN Y COMPOSICIÓN DE MATERIAL ORGÁNICO SÓLIDO

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO ANALÍTICO
Humedad	23,7	%	Gravimétrico (NTC 5167)
Cenizas	41,9	%	Gravimétrico (NTC 5167)
Pérdidas por Volatilización	34,4	%	Gravimétrico (NTC 5167)
Carbono Orgánico Oxidable Total	9,98	%	Walkley-Black (NTC 5167)
pH (pasta de saturación)	8,31	Unidades pH	Potenciométrico
Densidad (base seca - 20°C)	0,61	g/cm ³	Gravimétrico (NTC 5167)
Conductividad Eléctrica	15,5	dS/m	Potenciométrico
Retención de Humedad	100	%	Gravimétrico (NTC 5167)
Cap. Intercambio Catiónico	39,4	(me/100g)	Volumétrico (NTC 5167)
C/N	8		
N Total (NOrg)	1,25	%	Sumatoria
Nitrógeno Orgánico (NOrg)	1,25	%	Micro-Kjeldhal (NTC 5167)
Fósforo Total (P ₂ O ₅)	2,19	%	Colorimétrico (NTC 5167)
Potasio total (K ₂ O)	2,41	%	Abs. Atómica (NTC 5167)
Calcio total (CaO)	11,6	%	Abs. Atómica (NTC 5167)
Magnesio total (MgO)	1,50	%	Abs. Atómica (NTC 5167)
Azufre total (S-SO ₄)	0,53	%	Turbidimétrico (NTC 5167)
Hierro total	0,83	%	Abs. Atómica (NTC 5167)
Manganeso total	690	mg/Kg	Abs. Atómica (NTC 5167)
Cobre total	418	mg/Kg	Abs. Atómica (NTC 5167)
Zinc total	628	mg/Kg	Abs. Atómica (NTC 5167)
Boro total	22,7	mg/Kg	Colorimétrico (NTC 5167)
Sodio total	0,26	%	Emisión de Llama (NTC 5167)
Sílice total SiO ₂ (extraído con HF)	6,31	%	Abs. Atómica (NTC 5167)
Residuo Insoluble en ácido	13,9	%	Gravimétrico (NTC 5167)

OBSERVACIONES: Resultados expresados en base húmeda

* N.D. NO DETECTADO

- El presente informe registra fielmente los resultados de las variables solicitadas por el cliente y corresponden exclusivamente a la muestra enviada y analizada en las fechas indicadas.
- El informe solo tiene validez al estar firmado por el personal autorizado por AGRILAB LABORATORIOS S.A.S.
- El presente informe no puede ser reproducido parcial o totalmente, salvo autorización expresa por parte del laboratorio AGRILAB S.A.S.
- La fecha de ejecución de los ensayos, corresponde al periodo comprendido entre la fecha de ingreso y la fecha de emisión del presente informe de resultados.
- AGRILAB LABORATORIOS S.A.S. no presta los servicios de muestreo en campo, por lo tanto no se responsabiliza por los perjuicios derivados de dicho proceso.
- En el caso de análisis subcontratados, AGRILAB LABORATORIOS S.A.S. es responsable frente al cliente del trabajo realizado por el subcontratista, siempre y cuando este haya sido aprobado y contratado por el laboratorio.
- La verificación de análisis mediante ensayos de laboratorio se realizará máximo 15 días hábiles luego de emitido el presente informe de resultados.
- En Agrilab estamos interesados en la satisfacción de nuestros clientes. Para conocer sus inquietudes, quejas o reclamos sobre los resultados emitidos, hemos dispuesto el siguiente correo electrónico: servicioalcliente@agrilab.com.co, por favor comuníquese con nosotros a través de este medio y con gusto le brindaremos una respuesta clara y oportuna a su solicitud.

ATENTAMENTE,

MYRIAM BÉNDECK LUGO
Química Director Técnico PQ-1168

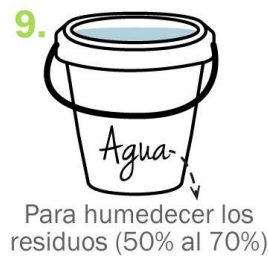
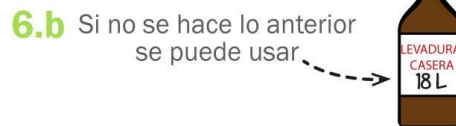
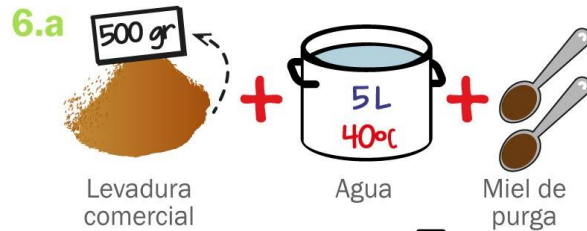
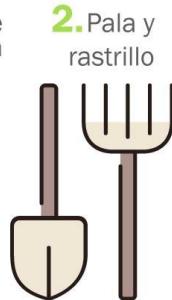
Página 1 de 1

ALVARO ANDRES MORENO OSPINA
Químico Coordinador de área PQ- 5067

4.2.2.2 Elaboración Abono sólido con hoja de coca fresca “Composto coca”

—ABONO SÓLIDO «COMPOSTO COCA»—

MATERIALES:



— ABONO SÓLIDO «COMPOSTO COCA» —

PROCEDIMIENTO:

1. Usar Equipo de protección



2. Acondicionar o adecuar un espacio cubierto



3. Mezlar: Miel de purga, melaza, mieles de café o cachaza en agua

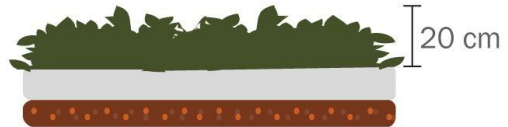


4. Añadir:

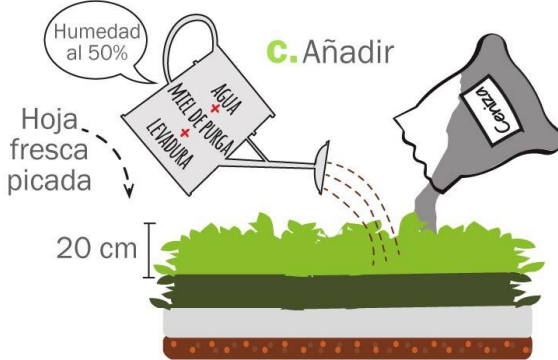
a. En la base del suelo una capa



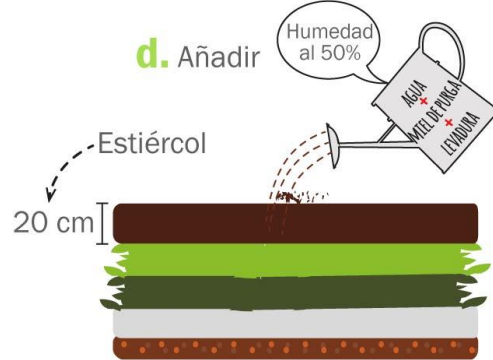
b. Material seco excepto pino o eucalipto



c. Añadir
Humedad al 50%
Hoja fresca picada



d. Añadir
Humedad al 50%
Estiércol



— ABONO SÓLIDO «COMPOSTO COCA» —

PROCEDIMIENTO:



g. Tapar con pasto seco o material vegetal y añadir:



5. Fase termófila



DEJAR ACTUAR DURANTE 15 DÍAS

DURANTE 2-3 DÍAS



6.

VOLTEAR LA PILA cada 8 días

No exceder

Humedad al 70%

Prueba del puño

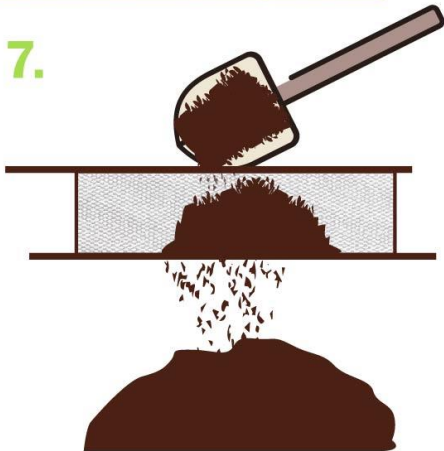
Compost listo en dos o tres meses

Dejar deshidratar (40%)

—ABONO SÓLIDO «COMPOSTO COCA»—

PROCEDIMIENTO:

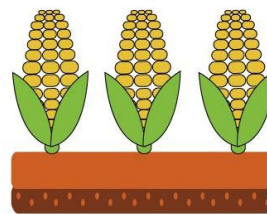
7.



8. Almacenar en un espacio fresco y cubierto hasta 6 meses



USOS:



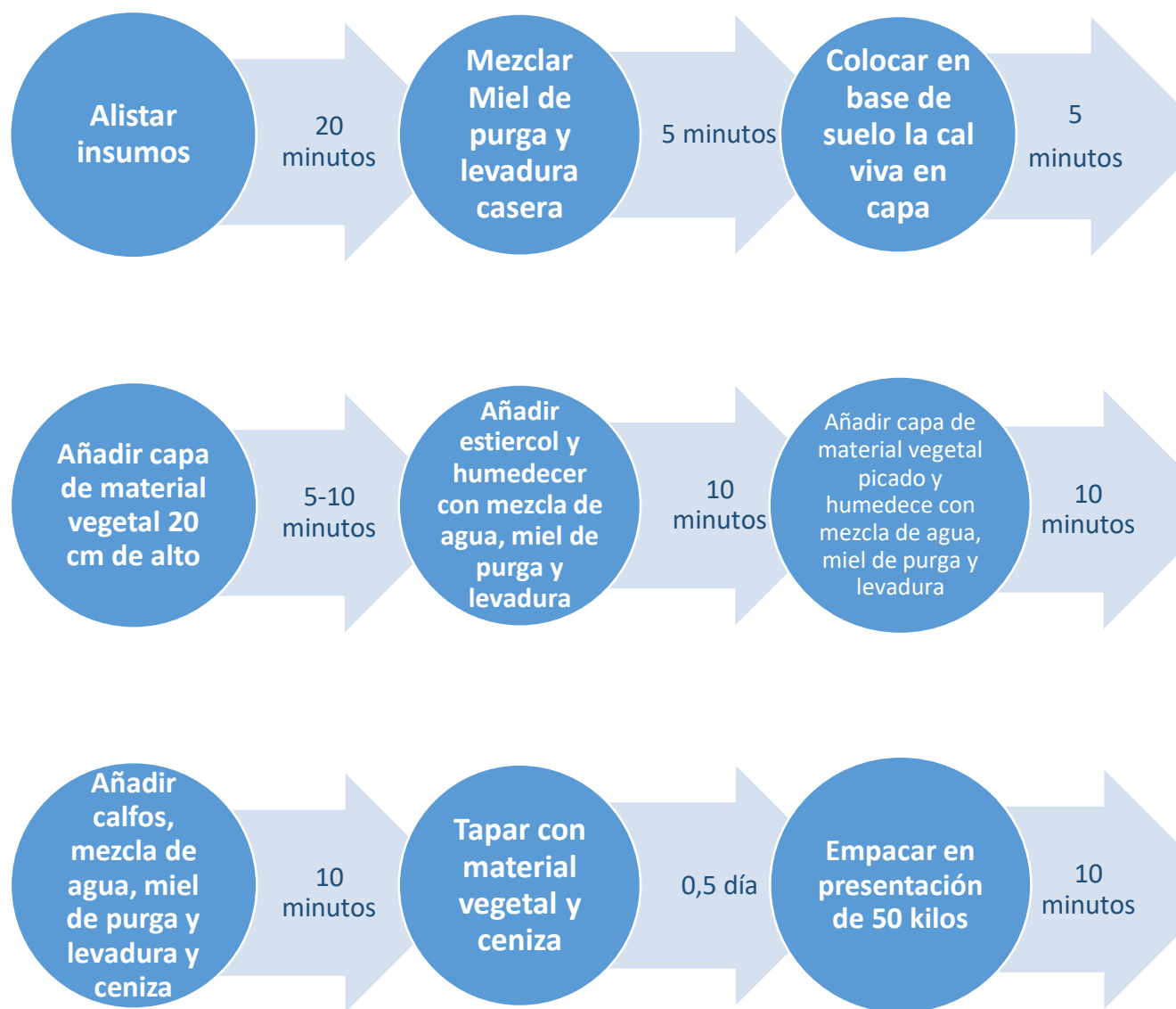
20gr Plántula o semilla



200gr-500gr



4.2.2.2 Proceso Abono sólido con hoja de coca fresca “Composto coca”



4.2.3 ABONO LÍQUIDO CON HOJA DE COCA FRESCA “COCALOFA I”

DESCRIBIR EL PRODUCTO

4.2.3.1 Composición abono líquido con hoja de coca fresca "COCALOFA I"



Calle 79 B No. 70 - 1º Bogotá D.C.
Teléfono: 2234999
Telefax: 2234087
e-mail: servicioalcliente@agrilib.com.co

Insumos Agrícolas
Registrado ante el ICA según Resolución 001271 del 05 de Mayo de 2014 (Última actualización)

Propietario / Remitente	SENA-CENTRO AGROPECUARIO / SOCORRO ANAYA-DORA TROYANO		
Identificación suministrada	M3 HC-5 (E)		
Descripción	Líquido café	No. Laboratorio	MO 23074
Fecha de Ingreso	15-sep-17	Fecha de Entrega	29-sep-17

CARACTERIZACIÓN Y COMPOSICIÓN DE MATERIAL ORGÁNICO LÍQUIDO

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO ANALÍTICO
Carbono Orgánico Oxidable Total	8,96	g/L	Walkley-Black (NTC 5167)
pH	4,52	Unidades pH	Potenciométrico
Densidad (20°C)	1,01	g/cm ³	Gravimétrico (NTC 5167)
Conductividad Eléctrica 1:200	0,20	dS/m	Potenciométrico
Sólidos Insolubles	3,77	g/L	Gravimétrico (NTC 5167)
N Total (NOrg)	2,09	g/L	Sumatoria
Nitrógeno Orgánico (NOrg)	2,09	g/L	Micro-Kjeldhal (NTC 5167)
Fósforo (P ₂ O ₅)	0,71	g/L	Colorimétrico (NTC 5167)
Potasio (K ₂ O)	5,61	g/L	Abs. Atómica (NTC 5167)
Calcio (CaO)	2,28	g/L	Abs. Atómica (NTC 5167)
Magnesio (MgO)	1,53	g/L	Abs. Atómica (NTC 5167)
Azufre (S-SO ₄)	3,50	g/L	Turbidimétrico (NTC 5167)
Hierro	0,84	g/L	Abs. Atómica (NTC 5167)
Manganeso	1133	mg/L	Abs. Atómica (NTC 5167)
Cobre	480	mg/L	Abs. Atómica (NTC 5167)
Zinc	1402	mg/L	Abs. Atómica (NTC 5167)
Boro	11	mg/L	Colorimétrico (NTC 5167)
Sodio	0,16	g/L	Emisión de Llama (NTC 5167)

OBSERVACIONES: Todos los parámetros son solubles en agua

*** N.D. NO DETECTADO**

- El presente informe registra fielmente los resultados de las variables solicitadas por el cliente y corresponden exclusivamente a la muestra enviada y analizada en las fechas indicadas.
- El informe solo tiene validez al estar firmado por el personal autorizado por AGRILAB LABORATORIOS S.A.S.
- El presente informe no puede ser reproducido parcial o totalmente, salvo autorización expresa por parte del laboratorio AGRILAB S.A.S.
- La fecha de ejecución de los ensayos, corresponde al período comprendido entre la fecha de ingreso y la fecha de emisión del presente informe de resultados.
- AGRILAB LABORATORIOS S.A.S. no presta los servicios de muestreo en campo, por lo tanto no se responsabiliza por los perjuicios derivados de dicho proceso.
- En el caso de análisis subcontratados, AGRILAB LABORATORIOS S.A.S. es responsable frente al cliente del trabajo realizado por el subcontratista, siempre y cuando este haya sido aprobado y contratado por el laboratorio.
- La verificación de análisis mediante ensayos de laboratorio se realizará máximo 15 días hábiles luego de emitido el presente informe de resultados.
- En Agrilab estamos interesados en la satisfacción de nuestros clientes. Para conocer sus inquietudes, quejas o reclamos sobre los resultados emitidos, hemos dispuesto el siguiente correo electrónico: servicioalcliente@agrilib.com.co, por favor comuníquese con nosotros a través de este medio y con gusto le brindaremos una respuesta clara y oportuna a su solicitud.

ATENCIÓN,

MYRIAM BÉNDECK LUGO
Química Director Técnico PQ-1168

Página 1 de 1

ALVARO ANDRES MORENO OSPINA
Químico Coordinador de área PQ- 5067

4.2.3.2 Elaboración Abono líquido con hoja de coca fresca “CocALOFA I”

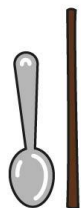
— ABONO LÍQUIDO «CocALOFA I» (20 LITROS) —

MATERIALES:

1. Recipiente plástico



2. Instrumento para revolver



Hoja de coca fresca



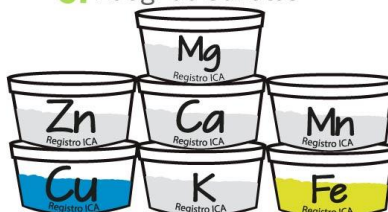
4. Equipo de protección



5. Miel de purga



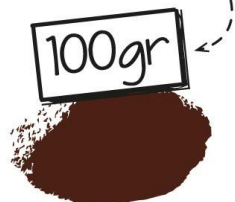
6. 100gr de Sulfatos



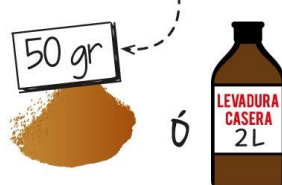
7.



8. Compost maduro,



9. Levadura comercial



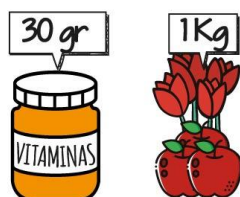
10. Cal fosfita



11. Jugo de limón



12. Vitaminas o frutos o flores



13.



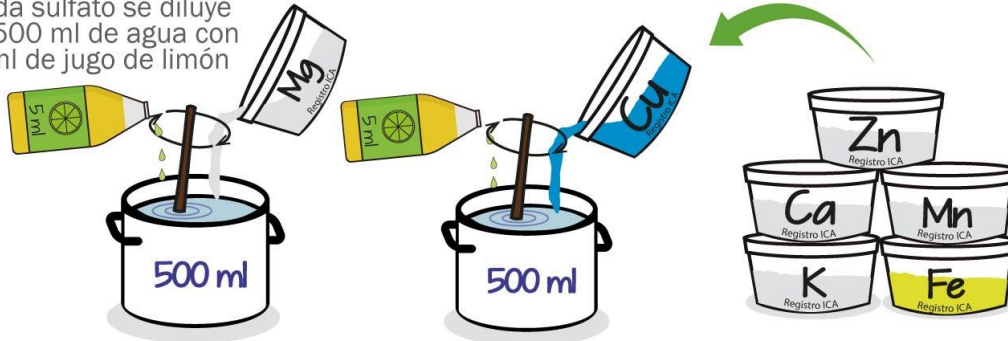
14. Ceniza cernida



— ABONO LÍQUIDO «CocALOFA I» (20 LITROS) —

ALISTAMIENTO:

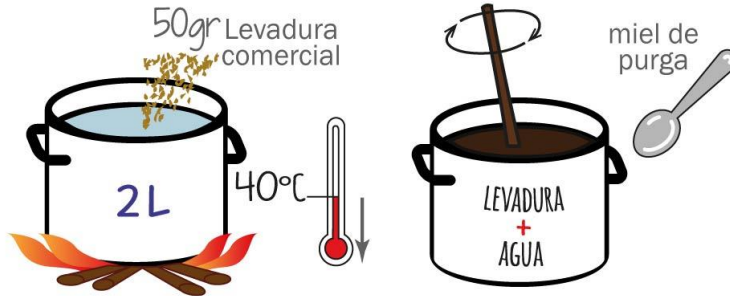
1. Cada sulfato se diluye en 500 ml de agua con 5 ml de jugo de limón



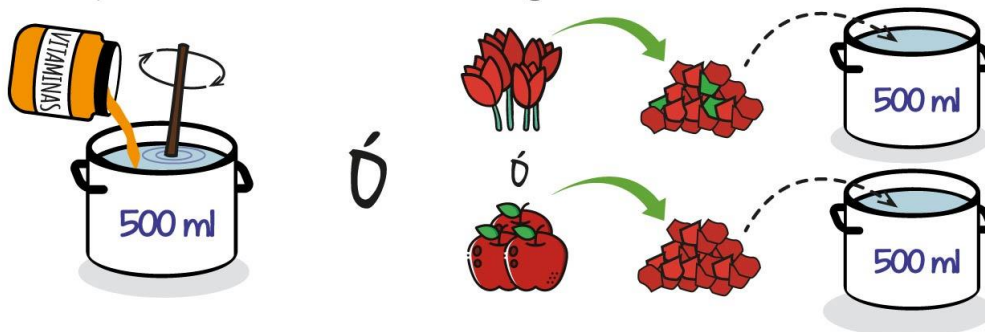
2. Revolver la miel de purga en 5 litros de agua hasta que quede bien disuelta



3. Disolver levadura en dos litros de agua tibia (menor de 40 °C) y una cucharada de miel de purga.



4. Disolver en 500 ml de agua, si utiliza flores o frutos añádalos en la misma cantidad de agua



— ABONO LÍQUIDO «CocALOFA I» (20 LITROS) —

PROCEDIMIENTO:

Agregar los siguientes insumos y materiales en el orden indicado

- 

1. **2,5 kg**
- 

2. a. **Cu** (Cobre)
b. **Zn** (Zinc)
c. **Mg** (Magnesio)
d. **Mn** (Manganeso)
e. **Ca** (Calcio)
f. **K** (Potasio)
g. **Fe** (Hierro)
- 

3. **VITAMINAS + AGUA**
- 

4. **ÁCIDO BÓRICO 100gr**
Agua caliente 500 ml
- 

5. **LEVADURA + AGUA**
- 

6. **CALFOS 500gr**
- 

7. **200gr**
Ceniza cernida
- 

8. **100gr**
Compost maduro
- 

9. **MIEL DE PURGA + AGUA**
- 

10. **6L Agua**
Revolver cada vez que se añade un insumo

10. 

ÁCIDOS HÚMICOS & FÚLVICOS 100 ml
LIXIVIADOS DE LOMBRIZ ESTABILIZADOS 2L

— ABONO LÍQUIDO «CocALOFA I» (20 LITROS) —

PROCEDIMIENTO:

11. Revolver a ritmo constante

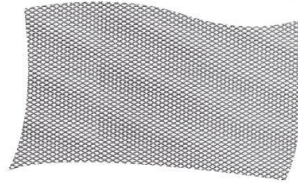
3 veces a la derecha



5 minutos

3 veces a la izquierda

12. Tapar con una estopa, malla o zaran seco y limpio que permita la fermentación aeróbica (aire)



Marcar fecha de preparación y producto

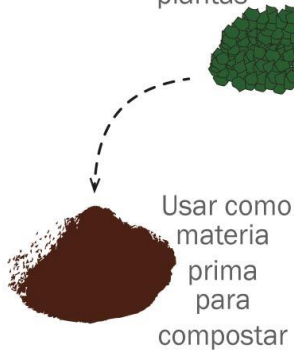
13. Amarrar con fibra o neumático



FERMENTAR POR 15 DÍAS

Nota: durante el proceso de fermentación se forma una nata de diferentes colores (verde, blanco) que indica la presencia de microorganismos benéficos.

16. Retirar las plantas



17. Cernir el líquido

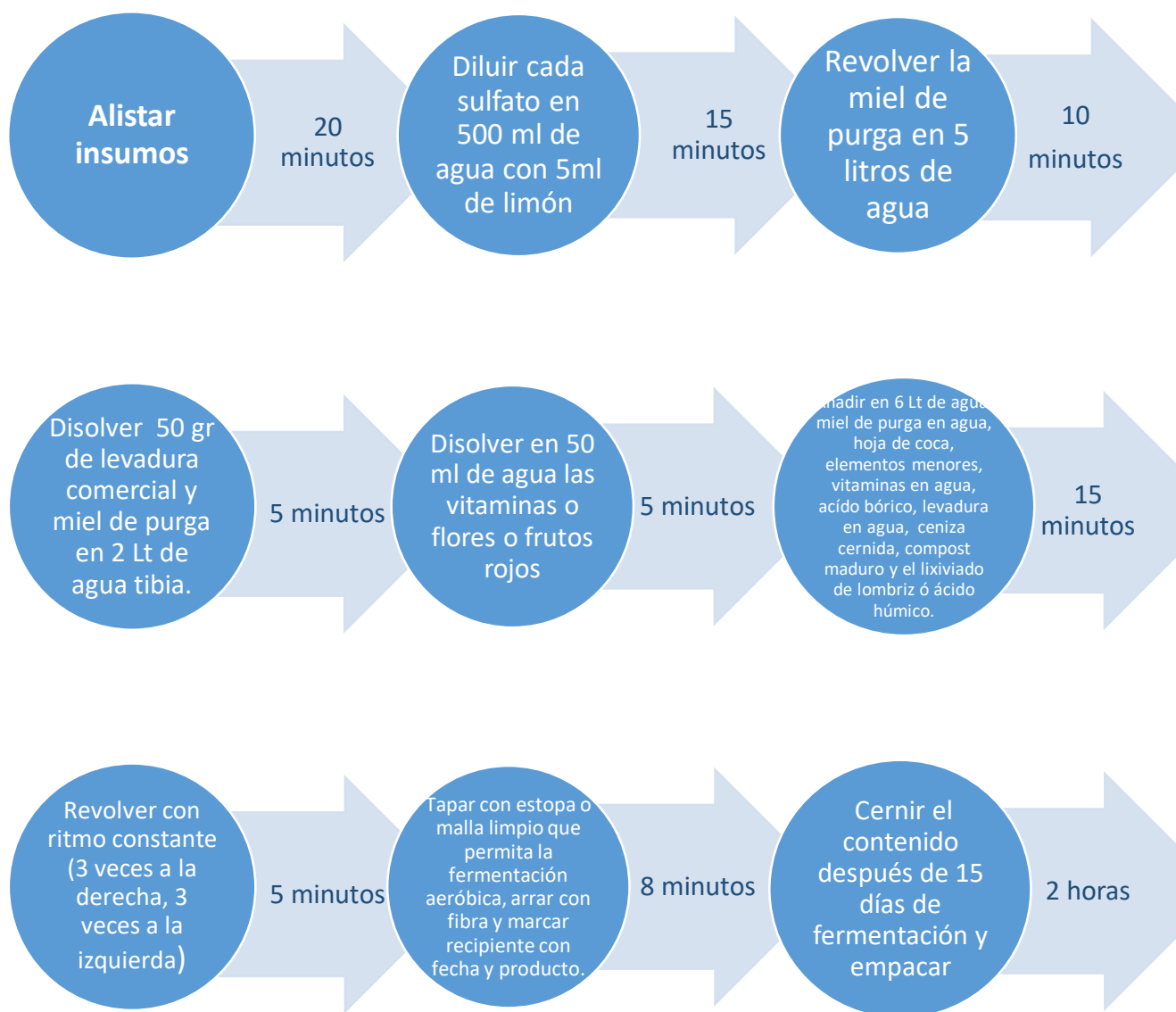


18. Empacar y conservar en un lugar fresco y oscuro



Utilizar el producto antes de 3 meses

4.2.3.2 Proceso Abono Líquido con hoja de coca fresca "CocALOFA I"



4.2.4 EXPERIMENTACIÓN CON LOS PRODUCTOS A BASE DE HOJA DE COCA

4.2.4.2 Aplicación de abono orgánico líquido y sólido a partir de la hoja de coca en la producción de frijol

La investigación se realizó en dos localidades: la Unidad Académica y Experimental la Sultana de la Universidad del Cauca, localizada en la vereda Urubamba, municipio de Timbío a 1760 m.s.n.m., con una temperatura promedio mínima de 18°C y máxima de 28°C y 2200 mm promedio de precipitación promedio anual y en el campo experimental del SENA alto Cauca, ubicada en el municipio de Popayán a 1610 m.s.n.m., con una temperatura promedio mínima de 9 °C, máxima de 37 °C y 92 mm promedio de precipitación anual.

4.2.4.2.1 Resultados

El ciclo del cultivo fue de 101 días, lo cual es normal bajo las condiciones climáticas de la región, catalogada como clima medio. La emergencia fue a los 7 dds (días después de siembra), floración a los 34 dds y madurez de cosecha a los 101 dds.

- **Unidad académica y experimental la sultana.**

La mejor producción y el mejor rendimiento se obtuvo en el tratamiento 5 con abonos orgánicos líquidos preparados con hoja de coca fresca, el cual consistió en aplicar el abono preparado a una concentración del 8%. En el caso de abono sólido el mejor resultado en producción y rendimiento se obtuvo en 500 g/m lineal de compostococa.

- **Campo SENA alto Cauca**

Las mejores producciones y los mejores rendimientos se obtuvieron en el T6 y T1 con abono orgánico líquido comercial BP 150 y el testigo.

Se encontraron diferentes respuestas a los tratamientos en las dos fincas, lo cual se atribuye al manejo, en el SENA el manejo fue minucioso y hubo una persona dedicada al cultivo en la sultana, se dio el manejo normal que se da a cualquier cultivo y hubo incidencia de enfermedades por el exceso de lluvias que aumentaron la humedad relativa favoreciendo el desarrollo de las mismas.

A pesar de que no se detectan diferencias estadísticamente significativas para producción y rendimiento, los mejores resultados se obtuvieron con T1, T2 y T6, lo cual significa que se debe hacer un ajuste en la preparación de los abonos a partir de hoja de coca, aumentando la cantidad de hoja de coca para mejorar el abono en cuanto a contenido de nitrógeno y elementos mayores, que son los que hacen la diferencia con el manejo convencional y el abono comercial.

Si tenemos en cuenta que los abonos preparados a partir de hoja de coca son enriquecidos con minerales, la diferencia fundamental en la respuesta del cultivo del frijol se debe a los elementos

mayores, porque los tratamientos 1 y 6 tienen gran contenido de elementos mayores y ausencia de minerales en el caso del BP 150 y solo nutrición complementaria en el manejo convencional.

4.2.4.2.2 Resultados en frijol

Los abonos preparados con harina de coca o con hoja fresca de coca presentan la misma eficacia, lo cual se corrobora en la sultana donde el T2 y el T5 superaron en promedio al testigo en 17.5 y 21.5% respectivamente para la variable producción/planta y al testigo comercial en 33.4 y 37.8% respectivamente.

La aplicación de 500 g de compostococa supera al testigo, aunque sin diferencia significativa.

La diferencia en la respuesta del cultivo de frijol en las dos fincas se atribuye al manejo y las condiciones climáticas que fueron desfavorables en la sultana por exceso de lluvias en etapa de llenado de vaina.

Se debe aumentar el contenido de nitrógeno en los abonos orgánicos preparados a partir de hoja de coca para mejorar su calidad y a si la respuesta de los cultivos.

5. EVALUACIÓN



Resultados



Impactos

5.1 Impactos

Todo este proceso ha tardado 18 años, con resultados tan inesperados como la apropiación del término cocalero por parte de los productores o la vinculación de las iglesias locales de distintas religiones a las capacitaciones convocando a sus fieles para que traigan a clase su porción de hoja de coca, así como el fortalecimiento de las estructuras locales como la escuela agroambiental el arraigo y el colegio agropecuario del corregimiento por medio de los aportes de colaboradores internacionales.

En este ejercicio se ha logrado realizar acciones en niveles diversos de toma de decisiones, de tal manera que se asiste a plenarios del senado, reuniones de mesas sectoriales y empresarios, ambientes académicos nacionales e internacionales logrando ampliar la cobertura de los públicos informados y se ha consolidado un equipo de profesionales y miembros de la comunidad que cubren los diferentes frentes de acción.

Hay muchos aspectos de la simbología que han sido abordados, es así como en el ejercicio de revalorización se han tomado elementos de simbologías andinas pertenecientes a los grupos aimara y quechua que están ligados al reconocimiento que en el territorio del macizo colombiano se da al antepasado indígena y que se consolida en la etnia yanacona quienes han rescatado el uso de la chacana o el quintu para las ceremonias o rituales. Otro símbolo utilizado actualmente e integrado al discurso moderno es la expresión de *mamacoca* como denominación a la planta, sus aportes a la vida de la comunidad y simboliza también el respeto al aspecto femenino de la planta, lo cual es difundido en todo el territorio andino.

Los logros obtenidos en este ejercicio o vivencia han permitido consolidar una posición política asociada a la soberanía alimentaria, soberanía territorial y autonomía política, elementos que han permitido construir un discurso cargado de emotividad y desde diferentes visiones donde han participado los pobladores locales de la región y los dirigentes en diversos niveles, así se ha

convocado desde el arzobispo de la Arquidiócesis de Popayán hasta el alcalde de Ginebra (Suiza) pasando por múltiples autoridades locales, regionales y nacionales.



Impactos usos alternativos de la coca. Elaborado por: Landy Bedoya

6. PROYECCIÓN



6.1 Oportunidades



Proyección harina de coca. Elaborado por: Landy Bedoya



Proyección abonos a partir de la hoja de coca. Elaborado por: Landy Bedoya

7. CONCLUSIONES

- El aprovechamiento de los compuestos elaborados con hoja de coca es una oportunidad para mejorar las condiciones de vida de los pobladores locales productores.
- El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA es una institución donde la oportunidad de generación de nuevas propuestas es, además de viable, necesaria para lograr un impacto en el desarrollo económico de las regiones urbanas y rurales.
- Observar la experiencia pedagógica como un intercambio de conocimientos entre los aprendices es necesaria para consolidar las propuestas de desarrollo articuladas a los procesos locales.
- La Coca como producto agrícola, requiere ser valorada, conocida y divulgada para el mejoramiento de las condiciones de sus productores, es así como se requiere formular un contenido programático que permita desarrollar el protocolo de producción de abonos con coca, así como los demás productos que se desarrollen desde las diferentes regionales del SENA.