

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LOS RECURSOS AGUA Y SUELO EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE SAN ANDRÉS ISLA, COMO MIRAS A LA APLICACIÓN DE CONCEPTOS AGROECOLÓGICOS

Jaime Alberto Botett López¹ y Petter
David Lowy Ceron¹

INTRODUCCIÓN

La necesidad de establecer metodologías en pro de la ejecución de un sistema productivo más amigable con los recursos naturales en el sector agrícola, ha llevado desde hace más de dos décadas al desarrollo de algunos conceptos teórico-prácticos como; Agro ecología, Agricultura orgánica y muchos más, lo cual ha generado una serie de impactos positivos en el medio ambiente en la mayoría de los países, pero en muy pequeñas proporciones, debido a la falta de continuidad por parte de las instituciones responsables de la problemática agroambiental de cada país.

Dentro de las políticas gubernamentales existentes en la isla de San Andrés y acorde a las necesidades de los campesinos isleños, es pertinente ante todo, sensibilizar al agricultor de la importancia que revierten los sistemas agrícolas en una comunidad dada y además, saber que en dicho proceso hay entradas así como salidas (balances de materia y energía), y que para lograr un equilibrio biológico se deben generar métodos en los que se busque optimizar las etapas en dicho proceso y de este modo no interferir en el normal desarrollo de los agroecosistemas.

Las condiciones biogeográficas de San Andrés (su ubicación, la topografía, el relieve, la temperatura, la precipitación, el clima, la hidrología y la cobertura vegetal), y la disminución de las áreas aptas para prácticas agrícolas, sugiere que los agricultores isleños no están exentos de toda la problemática concerniente a la escasa superficie terrestre para uso agrícola. La falta de concientización por parte de los agricultores nativos con respecto al uso de tecnologías más limpias en el sector agrícola de la isla, ha conllevado desde hace algún tiempo a la generación de patologías ambientales (erosión del suelo, concentración de algunos nutrientes en el suelo y contaminación de aguas subterráneas), que a pesar de ser mínimas, desde el punto de vista ambiental se pueden tornar como de alto impacto sobre los recursos agrícolas de la isla, la cual hace parte de la Reserva de Biosfera *Seaflower*.

A raíz de toda esta problemática y del difícil cambio de una agricultura tradicional a una agricultura sostenible por parte de los campesinos isleños, es necesario crear un conjunto de metodologías que no solo sirvan para hacer todo tipo de diagnóstico sino en pro de crear pautas

¹ Universidad Nacional de Colombia sede Caribe.
Dirección de correspondencia: pdlowyc@unal.edu.co

para que dicho cambio se presente en la isla de forma positiva. Partiendo de esta teoría y como base para futuros estudios, el presente trabajo muestra en qué condiciones agroambientales se encuentra el sector agrícola de San Andrés. En este diagnóstico están sentadas las bases sobre la situación ambiental por la que esta pasando el sector agrícola y las pautas para que, ambientalmente hablando, se pueda dar un periodo de transición hacia una agricultura más sustentable y por consiguiente más amigable con el ambiente. Para tal fin este estudio se apoyó en asistencias técnicas a un determinado grupo de agricultores en sus respectivas unidades productivas enfocadas al uso de los productos orgánicos y al manejo de los recursos agua y suelo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los procesos de análisis y diagnósticos en cualquier sistema productivo, como la agricultura, a nivel mundial, requieren acciones continuas que lleven a ejecución, métodos y lineamientos para contrarrestar la problemática ambiental en marco de los sistemas agrícolas en cualquier región del mundo. La escasa continuidad a la cual están inmersos la mayoría de los proyectos que se han formulado para el mejoramiento del sector agropecuario de la isla de San Andrés, ha llevado consigo un deterioro socio-ambiental inminente, y ha dado pie a la preiorización de otros modelos de desarrollo, como la hotelería y el comercio, antes que la reactivación de la agricultura en nuestro la isla.

Este estudio nace de la necesidad de crear formas de producción agrícola más efectivas que suplan las necesidades del mercado local y sean herramientas para valorar posibles mercados nacionales. De esta manera, se podría convertir la agricultura en un pilar fuerte en la economía del Archipiélago. Además, haciendo una radiografía ambiental de la situación en San Andrés se propuso visualizar los problemas que surgen al interior del sector y las posibles soluciones a desarrollar a mediano y/o largo plazo.

Los recursos agua y suelo, se encuentran actualmente vulnerables a un inminente deterioro ambiental, el cual no muestra ninguna tendencia a disminuir, a causa de la poca gestión con que se maneja la problemática del sector agrícola en San Andrés. Desarrollar lineamientos que lleven consigo el propósito de minimizar los impactos ambientales sobre los recursos agrícolas, debe representar una prioridad, tanto para los campesinos como para los entes interesados en el sector agrícola de San Andrés isla.

ÁREA DE ESTUDIO

San Andrés isla presenta dos formaciones destacadas: primero, una serie de colinas de pendiente suave, con una altura máxima de 85 metros sobre el nivel del mar en la parte central y segundo, una planicie litoral conformada por una plataforma emergida hasta los 10 msnm que bordea este relieve. La primera forma la constituye un sector montañoso que comienza al norte de la isla y se prolonga hacia el sur hasta May Hill, pasando por Shingle Hill, lugar donde se divide en dos ramales: uno sentido suroeste, que termina cerca de la rada del Cove y cuya máxima altura es Pussy Hill, y el otro, que continua hasta una distancia de 3 Km de South Point. Entre estos ramales se forma un pequeño valle intermedio recorrido por el Cove Creek (IGAC 1986).

El desarrollo de las encuestas, se llevo a cabo en las áreas relacionadas en la Figura 1 (Cove, Loma Barrack, Orange Hill, San Luis y South End). El proceso de socialización durante las visitas a los agricultores, fue desarrollado teniendo en cuenta, la base de datos de la Secretaría de Agricultura, todos los sábados durante la investigación.

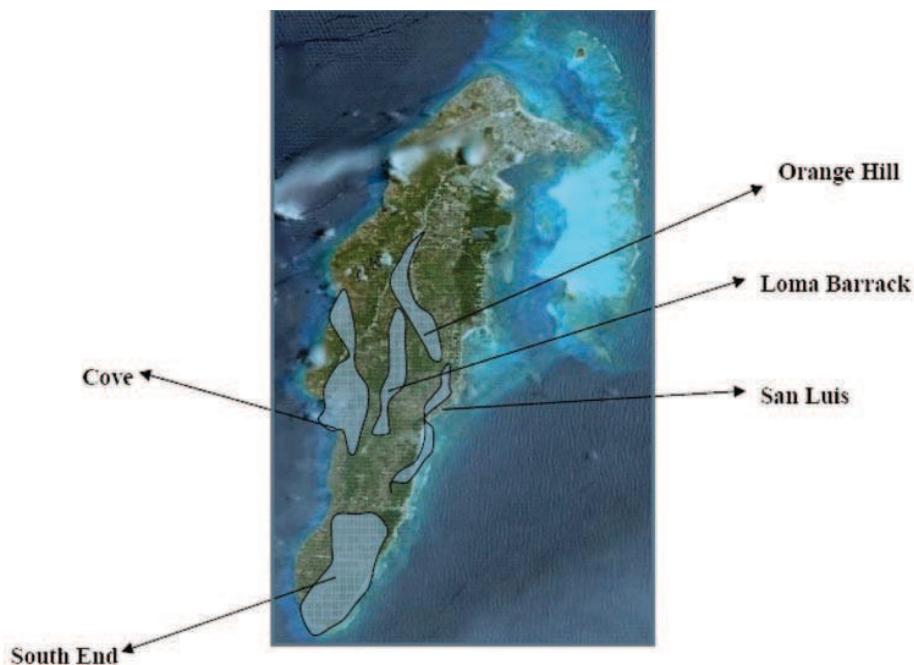


Figura 1. Mapa de San Andrés isla y ubicación de las zonas donde se desarrollaron las encuestas

OBJETIVOS

General

- Elaborar un diagnóstico ambiental de los recursos agua y suelo en el sector agrícola de San Andrés isla en busca de la optimización del mismo y la práctica, por parte de los agricultores, de conceptos agro ecológicos.

Específicos

- Conocer de qué manera la población utiliza los recursos agua y suelo en la agricultura isleña.
- Identificar qué alternativas o estrategias ambientales se han ejecutado y cuáles han sido sus efectos.
- Plantear metodologías para el uso racional de los recursos agrícolas en San Andrés isla.
- Evaluar mediante encuestas la concepción de los agricultores con relación al cambio de la agricultura tradicional por la agricultura ecológica.

- Promocionar y dar a conocer la importancia de conceptos ecológicos aplicados en la agricultura, por medio de charlas técnicas, talleres y conferencias relacionadas con el tema y visitas a los campesinos.
- Divulgar, mediante visitas a instituciones educativas a la juventud la importancia que tienen los recursos agua y suelo sobre las actividades agrícolas en San Andrés isla.

MARCO TEÓRICO – CONCEPTUAL

El turismo y el comercio, a pesar de que representan el sustento del actual modelo de desarrollo en la isla de San Andrés, la actividad agrícola, aun cuando su significado se basa en el autoconsumo, tiene importancia cultural en los campesinos isleños, en los cuales de cierto modo, la agricultura es una tradición. Sin embargo, el escaso relevo generacional y el escepticismo de los jóvenes hacia este tipo de actividades, se ha convertido en una debilidad, en cuanto se pretenda dar a la agricultura el estatus que poseía desde antes de la mitad del siglo XX.

Definición de agricultura sostenible

La expresión “agricultura sostenible” y el término “sustentabilidad” se han definido y usado de diferentes formas en los años 90. En la mayoría de las definiciones de agricultura sostenible, se introducen los siguientes elementos (Power y McSorley 2000):

- Mantenimiento de un suministro adecuado de alimentos para todas las personas.
- Conservación de los nutrientes y recursos.
- Impacto mínimo en el medio ambiente y en los ecosistemas naturales
- Aceptación social y económica

Perspectivas para una agricultura sostenible

La sostenibilidad del futuro dependerá de la resolución de los ciudadanos y gobiernos de todo el mundo en anticiparse y solucionar esos difíciles problemas. La actual población mundial es ya lo suficientemente elevada para consumir recursos para su beneficio inmediato y llegar hasta el límite de agotamiento de estos (Power y McSorley 2000).

Recurso agua en los sistemas agrícolas

De todos los recursos de la tierra, el agua es quizás, el más valioso. Mientras que la energía puede obtenerse del suelo, del viento o del movimiento del agua, esta última no tiene alternativas. Las decisiones que se toman ahora en lo concerniente a la utilización del agua afectaran la producción agrícola, no solo en esta década sino también en las sucesivas (Power y McSorley 2000).

Sistemas de Riego

Alrededor del 65% del agua utilizada en el mundo para riego se desperdicia (se evapora o transpira), lo que significa que solamente el 35% de esta agua contribuye realmente al crecimiento de los cultivos (Miller 1990). En este sentido, para la optimización de las actividades agrícolas, es pertinente hacer uso de los sistemas de riego para la obtención de buenos resultados y la mitigación de impactos ambientales negativos en el suelo debido a la carencia de agua.

Uso de aguas residuales para riego agrícola

El rápido crecimiento de las áreas urbanas está provocando en todo el mundo un incremento de la demanda de aguas para uso doméstico y también un mayor aprovechamiento de las aguas residuales que, potencialmente, pueden usarse en la agricultura (Power y McSorley 2000). Utilizar las aguas residuales tratadas de las zonas urbanas para regar los cultivos es otro medio para que el agua se pueda volver a usar y, por lo tanto, conservar. Aunque es más caro que otras opciones de conservación, el tratamiento de aguas residuales para la producción agrícola puede realmente costar menos que crear nuevas fuentes de agua (Postel 1996).

Recurso suelo en los sistemas agrícolas

Los conflictos ambientales del recurso suelo a nivel nacional se originan, tanto por la propiedad desigual de la tierra, como por la utilización equivocada que se hace de ella con su acostumbrada actividad y por los efectos que producen sobre sus características físico-bióticas las prácticas agrícolas (León 2007).

Uno de los problemas más visibles con relación al recurso suelo, tanto a nivel local como nacional es sobre la tenencia de la tierra destinada para actividades agrícolas. Es un hecho ampliamente conocido que Colombia es uno de los países del mundo con mayores índices de concentración de la tierra. Quienes se han ocupado del tema aducen que el país se caracteriza por el carácter dual de la estructura de la propiedad, que se expresa en una creciente polarización entre la minifundización y la microminifundización por un lado y la ampliación del control de la tierra por la gran propiedad (Machado 1998 en León 2007).

Abonos orgánicos

La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura sostenible, se le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos. No podemos olvidarnos la importancia que tiene mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, este tipo de abonos juega un papel fundamental. Con estos abonos, aumentamos la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos, los cuales aportaremos posteriormente con los abonos minerales o inorgánicos (www.infoagro.com).

Aspectos ecológicos de las malezas

La aparición y dispersión de plagas, sean estas insectos, enfermedades o malezas, ocurrió como consecuencia de la alteración ambiental originada por la agricultura masiva e intensa y por el transporte de materiales de una región a otra, sin las previsiones necesarias. Por eso, el concepto de malezas o de plagas es totalmente antropocéntrico y circunstancial. Una misma especie puede ser plaga, pasar desapercibida o ser beneficiosa, dependiendo del tamaño de su población en un sistema dado y de cómo este oferte los intereses de las personas (Alan *et al.*, 1995).

Rotación de cultivos

Se define como la sucesión recurrente y más o menos regular de diferentes cultivos en el mismo terreno. Es una práctica muy antigua la cual, utilizada apropiadamente, contribuye de modo eficaz a controlar la erosión y mantener la productividad de los terrenos. El efecto benéfico de la práctica depende de la selección que se haga en las plantas que van a rotarse y de la secuencia que siga en su siembra (Suárez 1980).

ESTADO DEL ARTE

Antecedentes

El Archipiélago depende hoy en día de alimentos importados; las actividades agropecuarias que alguna vez tuvieron auge, y aun cierto esplendor están muy deprimidas. En ellas inciden factores como el alto costo de vida y de los jornales y un franco desestímulo resultante de la baja rentabilidad del setos agrícola (Márquez *et al.*, 2006). Por otro lado, la transformación que tuvo el modelo de desarrollo a mediados del siglo pasado, debido a la declaratoria de Puerto Libre por Colombia, llevo indirectamente a los campesinos isleños a cambiar de estilos de vida e interactuar de algún modo con la cultura introducida por inmigrantes continentales desde nuestro país y en algunos casos árabes y libaneses. Los trabajos realizados, referentes a la problemática con los recursos agua y suelo, han tomado fuerza desde finales del siglo XX y se intensificó aun más con el nombramiento de Reserva de Biosfera por la UNESCO.

Generalidades agroambientales de San Andrés isla

Recurso Agua

San Andrés isla cuenta con dos acuíferos subterráneos principales, de los cuales hay una gran dependencia para el consumo humano del recurso agua. El acuífero San Andrés, que se encuentra localizado en la parte central de la isla, y del cual se abastece toda la red de acueducto. El segundo, es el acuífero San Luís, que se halla alrededor del primero y del cual, se abastece la mayoría de la población. Además de las dos fuentes de agua mencionadas en la isla, se practica mucho la captación de agua lluvia y el uso de plantas desalinizadoras, introducidas por el sector

hotelero para potabilizar el agua. La escasa superficie terrestre hace que los acuíferos estén altamente interconectados y expuestos a la contaminación por el uso de pozos sépticos (Mora 2003).

Disponibilidad de agua para riego agrícola

Aún teniendo en cuenta que no solo es limitada el área de tierra cultivable sino también la disponibilidad de agua, la calidad de los suelos aptos para cultivar se pueden catalogar dentro de los suelos orgánicos como favorables. Sin embargo, la San Andrés presenta precarios o escasos sistemas de riego, convirtiéndose esto en una falencia muy grande y creando cierta dependencia del sector a las lluvias eventuales para el riego de sus cultivos (Mora 2003). Las técnicas de almacenamiento de agua lluvia mediante reservorios artificiales construidos, son una alternativa para efectuar riego artificial en pequeñas unidades productivas. Ambientalmente hablando los reservorios de agua lluvia representan la salida más clara al problema de carencia de agua y son una alternativa viable desde el punto de vista ecológico (Mora 2003).

Recurso suelo

Como ya se había mencionado, en la agricultura el suelo juega un papel imprescindible, cuando hacemos referencia a su fertilidad, ya que de que este es el soporte natural de cualquier tipo de cultivo. Siempre que se pretenda hacer diagnósticos de tipo ambiental en el recurso suelo de unidades agrícolas, es necesario evaluar y analizar las propiedades físico-químicas de este, su fertilidad y la actividad microbiana que en el suelo se desarrollan, y así determinar de qué manera se pueden adaptar los cultivos a estos parámetros. Los suelos de mayor presencia en el archipiélago y donde básicamente se practica la agricultura se describen a continuación (Correa 2005):

- *Orden entisol*

Este orden representa los suelos de una gran parte del territorio de la isla. Son suelos jóvenes, de escaso desarrollo pedogenético, localizados principalmente en las zonas de fuerte pendiente, estos básicamente poseen un horizonte A muy incipiente. Igualmente, se encuentran en la plataforma o terraza de abrasión, aunque el horizonte A se encuentra un poco más desarrollado (IGAC 1997).

- *Orden vertisol*

Son los suelos más abundantes en el archipiélago. Aquí se agrupan los suelos de las consociaciones San Luis, Radar e Icacos (Correa 2005). La Consociación San Luis (IGAC 1997) muestra suelos localizados en el tipo de relieve de glacis de acumulación, configurando franjas angostas y continuas alrededor de paisaje de lomerío. Están constituidos por depósitos de sedimentos finos, ricos en arcilla esmectita, producto de la disolución de los materiales calcáreos acumulados por el mar y los erosionados de las laderas escarpadas de las lomas. La cobertura arbórea ha sido destruida casi en su totalidad y reemplazada por pasto '*angleton*' y en áreas pequeñas con cultivos de subsistencia.

- *Orden molisol*

Corresponde a aquellos suelos que, gracias a altos contenidos de carbonatos, poseen saturaciones muy altas de bases y carbón orgánicos, colores muy oscuros en los horizontes superficiales y muy buen desarrollo estructural (IGAC 1997).

Dentro de la propuesta para el manejo de las unidades productivas, hecha por Correa

(2005), se concluyó que, los suelos de la Consociación San Andrés, presentan suelos aptos para los cultivos tradicionales de la isla. Sin embargo, están limitados por la profundidad efectiva superficial y la escasez de humedad. En relación a los suelos ubicados en las consociaciones San Luis, Radar, Icacos y La Iglesia, presentan como limitante el movimiento de agua y la susceptibilidad a ser degradados por erosión, específicamente en la Consociación Iglesia. Por lo anterior, es necesario establecer en la isla métodos que permitan tener acceso al agua para riego y hacerle frente a la escasez de humedad en algunos suelos, más aún cuando es la época de sequía.

Manejo de residuos orgánicos

Dentro de los residuos sólidos agropecuarios que se generan en las distintas unidades productivas, se tienen estiércol de caballo, estiércol de vaca, porquinaza, gallinaza y residuos vegetales, resultado varias actividades dentro la misma unidad productiva (Martínez 2005).

Dentro los usos actuales dados a estos residuos se encuentran: la aplicación directa de porquinaza y bovinaza sobre cultivos, conllevando a una sobresaturación de nutrientes en el suelo; la obtención de material estabilizado para abonar como la gallinaza; en algunos casos los residuos vegetales, tales como, la hojarasca y los restos de poda, son utilizados como combustible para ser uso de la quema indiscriminada, deteriorando el suelo mismo. La Tabla 1 destaca los residuos sólidos orgánicos que más se presentan en las distintas unidades productivas de la isla (Martínez 2005).

Tabla 1. Residuos Agropecuarios de mayor generación, sus usos u potencialidades (Martínez 2005)

Tipo	Usos	
	Actuales	Potenciales
Estiércol	Aplicación directa sobre cultivos. (porquinaza, bovinaza).	Generación de biogás, humus de lombriz.
	Obtención de material estabilizado para abonar (gallinaza).	
Residuos vegetales	Cobertura de suelos (hojarasca), combustible, sustrato (coco y bagazo) para cultivos en invernadero	Material de cama para galpones, mejoramiento de textura física del suelo (bagazo)
Residuos salinos	ninguno	Obtención del compost

METODOLOGÍA

De acuerdo con los objetivos planteados en este trabajo, durante la presente investigación se contó con varias actividades relacionadas según el orden de prioridades a continuación:

Se inició con una revisión bibliográfica, referente a la temática del proyecto, donde se tuvo en cuenta el manejo de los recursos agua y suelo en los sistemas agrícolas locales y nacionales, y que implicaciones tienen sobre estos, el uso de prácticas no amigables con los agroecosistemas. Posteriormente, y teniendo en cuenta una base teórico-conceptual de la problemática agrícola, se realizó un análisis de la situación desde el punto de vista ambiental en la isla.

La participación en el proyecto “Asistencia técnica a pequeños agricultores en materia de transferencia de tecnología de producción orgánica”, fue fundamental en la medida que se quiso llegar a los campesinos, desarrollando un proceso de sensibilización sobre los beneficios del cambio de agricultura tradicional a la agricultura sostenible. Esta fase del trabajo se extendió hacia la Institución Educativa CEMED y Colegio Departamental NATANIA.

La información requerida para realizar el diagnóstico ambiental, fue radicada en el marco de una encuesta (anexo 1), la cual fue diseñada para conocer la percepción que tienen los campesinos hacia los problemas que alrededor de las actividades agrícolas se ciernen. Los resultados arrojados por la encuesta sirvieron como soporte para analizar las falencias que hay en el sector agrícola de San Andrés, y para determinar cuáles serían las posibles soluciones a largo o mediano plazo.

La Figura 2 explica de forma clara, las etapas que se tuvieron en cuenta a la hora de realizar la investigación y los procesos que en cada una de ellas, fueron pertinentes evaluar;

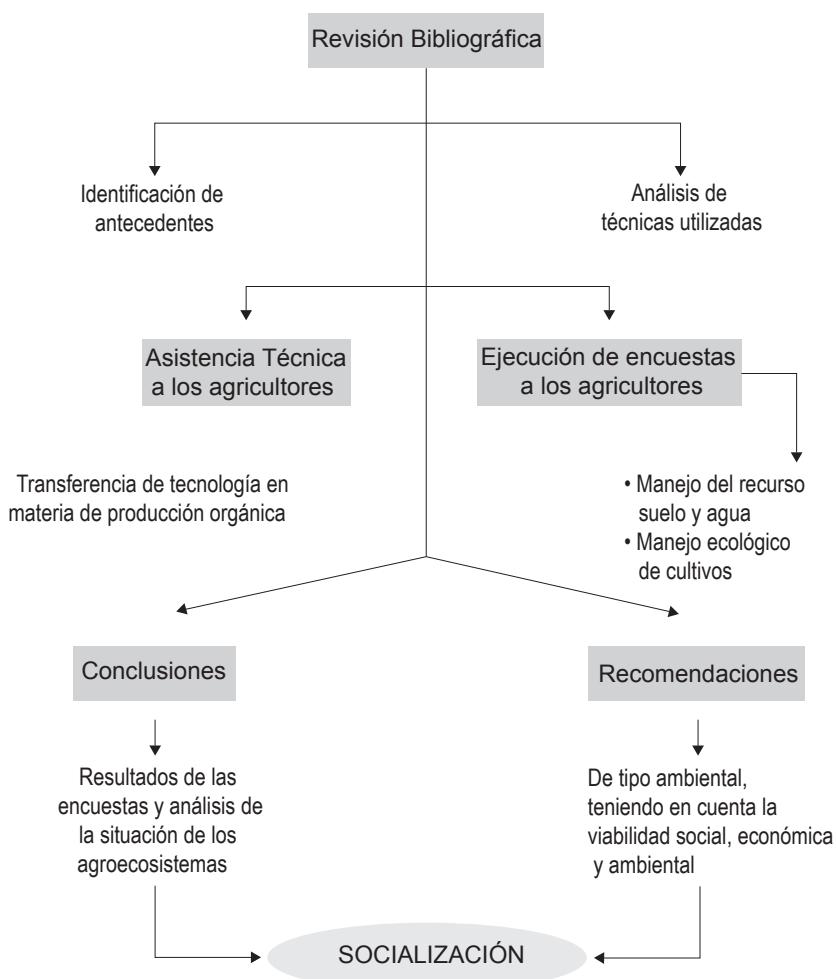


Figura 2. Diagrama de flujo de la metodología

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Se realizaron 118 encuestas entre agricultores, en los sectores de San Luis, Cove, Loma Barrack, Orange Hill y South End. De estas se destacan los siguientes aspectos:

- Una de las falencias más visibles en las actividades agrícolas de San Andrés, es la escasa utilización de sistemas de riego, lo cual se ve reflejado en los 39 sistemas de riego, como son, el uso de mangueras (24) y tanques acondicionados como regaderas (15) (Fig. 1), lo cual genera desconcierto a la hora de cultivar productos agrícolas que requieren de un alto porcentaje de agua, y por consiguiente, la comercialización de éstos fluctúa y trae consigo la importación de productos, que se podrían cosechar en la isla, siempre y cuando se cuente con el recurso hídrico. En este sentido, las importaciones se convierten de forma indirecta, en una necesidad del actual modelo de desarrollo en la isla.

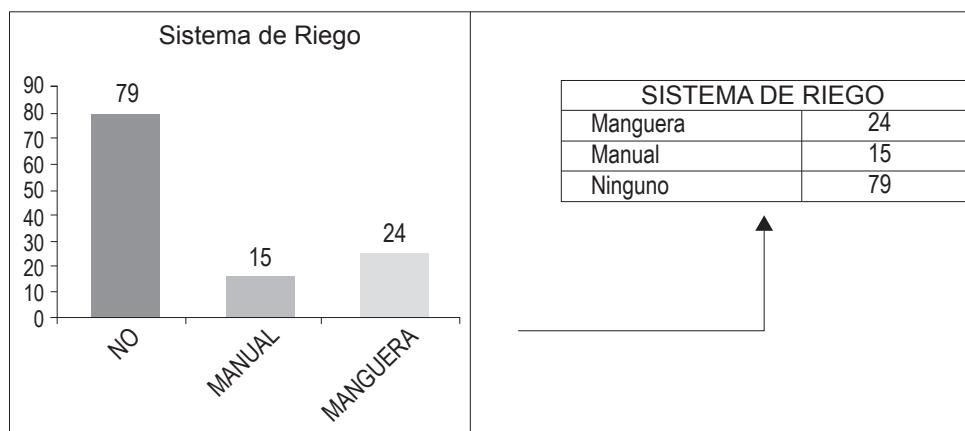


Figura 3. Identificación de sistemas de riego en San Andrés isla

- Depender de la precipitación de lluvias, como lo muestra la Fig. 2, es un factor limitante si se tiene en cuenta que éstas, presentan un comportamiento bimodal en al isla, es decir, hay dos períodos fuertes de lluvia, aunque uno de éstos sea mas fuerte que el otro, lo que en algunos casos inhibe la producción agrícola en diferentes épocas del año. Dentro los cultivos afectados se pueden mencionar; batata, yuca, patilla y melón.
- En cuanto al tratamiento del agua (Fig. 3), la cual es almacenada por un pequeño porcentaje de agricultores que hace uso de este tipo de prácticas, es hecho con la disolución de pequeñas porciones de cloro granulado (se encontraron 37 campesinos con este tipo de prácticas). Los agricultores manifiestan que con ello se logra disminuir al presencia de patógenos, que pueden afectar el desarrollo de los cultivos.

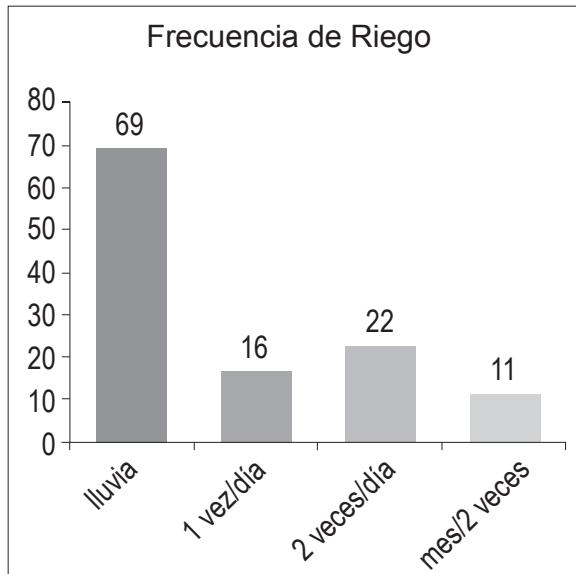


Figura 4. Frecuencia de riego de cultivos en las actividades agrícolas del Archipiélago

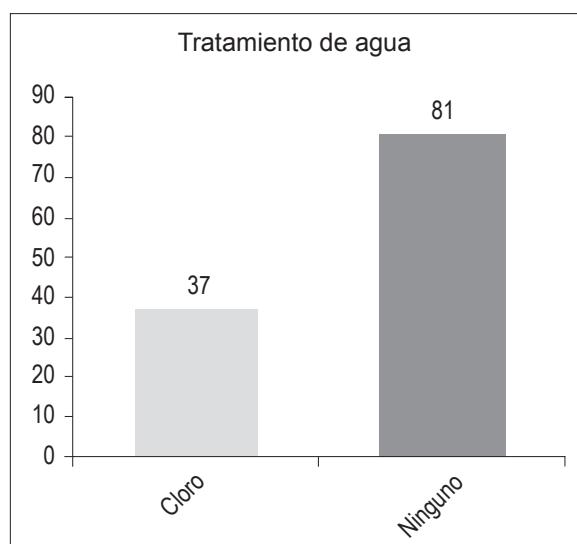


Figura 5. Tratamiento de agua para uso agrícola

- Por otra parte, los sistemas de almacenamiento en la isla, no son muy representativos, siendo las cisternas de agua lluvia las predominantes en los sistemas agrícolas. En este sentido, la Tabla 2, ilustra por sectores, la preferencia por los sistemas de almacenamiento (cisternas) alrededor de la Isla. Los campesinos de la parte alta de la isla (Cove, Loma Barrack y Orange Hill), presentan mayor tendencia a colectar el agua lluvia, con fines agrícolas. Una hipótesis sobre esta divergencia podría ser el hecho de que en estas zonas la tenencia de tierras propias es mayor que en el resto de San Andrés isla.

Tabla 2. Captación de agua lluvia por sectores en San Andrés isla

Sector	Capacitación de agua lluvia			
	SI	%	NO	%
Cove	14	19,4	12	26
Orange Hill	33	45,8	3	6,5
Loma Barrack	11	15,2	8	17,3
San Luis	6	8,3	3	6,5
South End	8	11,1	20	43,4
Total	72	100	48	100

- El material de preferencia utilizado para la elaboración de compostaje es la porquinaza (18 campesinos), a pesar de que la mitad de los agricultores encuestados no son muy interesados en la elaboración de las técnicas de compost. En San Andrés, los materiales para esta técnica son muy variados, lo que significa una amplia escogencia a la hora de utilizar un producto para la obtención de abono orgánico. Sumado a esto, el lombricompostaje en la isla, como fuente de nutrientes y materia orgánica, juega un papel muy relegado, debido a la poca participación en las actividades agrícolas del área en estudio. (Fig. 4).

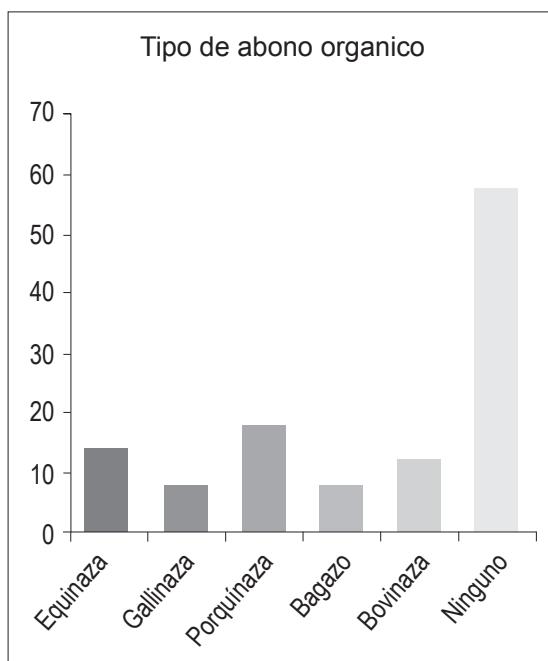


Figura 6. Tipo de abono utilizado para la Elaboración de compost

Tabla 3. Tipo de abono de preferencia por los agricultores isleños

UTILIZACIÓN DE ABONOS	
Tipo de abono	Cantidad
Equinaza	14
Gallinaza	8
Porquinaza	18
Bagazo	8
Bovinaza	12
Ninguno	58
Total	118

- En la Tabla 4, se nota que los agricultores isleños, se inclinan por los residuos porcícolas para la elaboración de compost, aunque los ocho campesinos, que prefieren la gallinaza como compuesto para la elaboración de compost, manifiestan que éste material es beneficioso para el cultivo y para la conservación de la fertilidad del suelo.
- Uno de los problemas en la agricultura de hoy en día son el uso de agroquímicos, ya que esto afecta gravemente las propiedades físicas y biológicas, en especial del recurso suelo, y secuencialmente a las reservas de agua subterránea en una región determinada. Sin embargo, los agroquímicos utilizados en la isla, aunque son escasos, se presentan contribuyendo a largo o mediano plazo al deterioro de los recursos agrícolas.

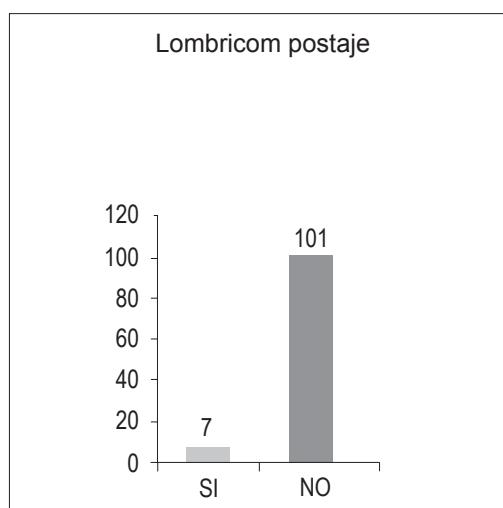


Figura 7. Uso de lombricompostos

• El uso de agroquímicos, se muestra en la Fig. 6, donde se nota que para contrarrestar los problemas de plagas y enfermedades, el uso de estos productos es mínimo. Sin embargo, el triple 15 (se encontró que 17 campesinos hacen uso de éste agroquímico), tiene mayor demanda en el mercado agrícola, por sobre la urea y el Basudin. Estos tres productos serían los de síntesis químicas de mayor complejidad utilizadas en el Archipiélago. A pesar de esto, se utilizan en menor proporción técnicas sostenibles como el aprovechamiento de las propiedades del ajo combinado con jabón para prevenir y controlar plagas, lo que resulta beneficioso para los sistemas agrícolas.

Tabla 4. Identificación de los productos utilizados para el manejo de plagas

MANEJO DE PLAGAS	
Producto utilizado	Cantidad
Urea	5
ajo, jabón	4
triple 15	17
basudin	3
quema	1
ninguno	88
Total	118

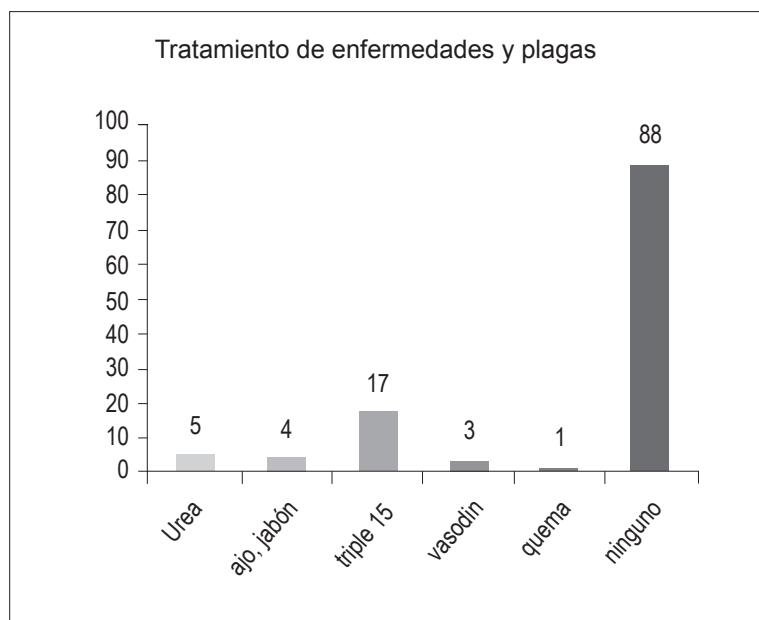


Figura 8. Tipo de agroquímico utilizado por los campesinos de San Andrés isla

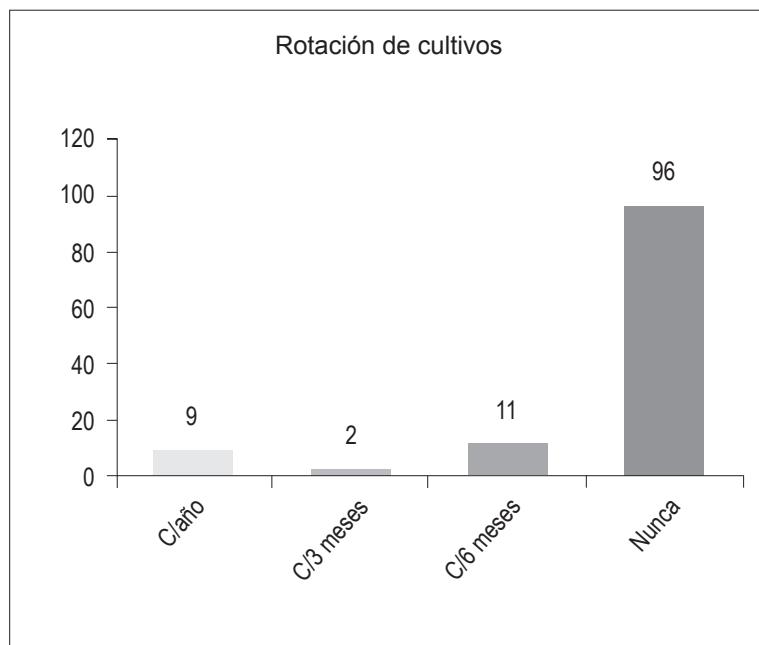


Figura 9. Rotación de cultivo por parte de los campesinos de San Andrés isla

- Para una mayor compresión de la complejidad de estos compuestos en el tabla 5, se pueden observar las propiedades químico-biológicas de estos compuestos, a fin de conocer su finalidad en los sistemas agrícolas.

Tabla 5. Características de los agroquímicos utilizados

CARACTERÍSTICAS				
AGROQUÍMICO	Uso	Grupo Químico	Categoría Toxicológica	Observaciones
Urea	fertilizante nitrogenados		Altamente corrosivo	La urea como fertilizante presenta la ventaja de proporcionar un alto contenido de nitrógeno, el cuál es esencial en el metabolismo de la planta ya que se relaciona directamente con la cantidad de tallos y hojas, las cuáles absorben la luz para la fotosíntesis. Además el nitrógeno está presente en las vitaminas y proteínas, y se relaciona con el contenido proteico de los cereales.
Basudin	Insecticida órganofosfatos		Categoría II, altamente tóxico	En los cultivos hortícolas, Basudin® 600 EC da un efectivo control contra ácaros, trips, chinches, minadores, lepidópteros y saltahojas. También da un buen control de otras plagas como: ácidos, chinches, saltahojas y trips. Basudin® 600 EC actúa sobre los insectos por contacto, ingestión y por acción de vapor.
Triple 15	fertilizante nitrogenados		Categoría II, altamente tóxico	Por su formulación líquida, puede ser fácilmente aplicado por vía foliar, riego por goteo, riego por aspersión o por fertirrigación por riego rodado o de gravedad también se puede aspersar superficialmente en los estanques de acuacultivos o incorporar en el suelo del estanque al preparar la superficie antes del llenado y siembre de larva.

- Una de las prácticas agrícolas que sin duda evita la propagación de plagas y enfermedades en los cultivos agrícolas, es la rotación de cultivos. Esta actividad en San Andrés es poco practicada (la mayoría de los agricultores, 96) no la emplean simplemente por falta de interés, y otros por carencia de conocimientos referentes a este tema. La figura No. 9 es una muestra clara del mal manejo ecológico que hay sobre los sistemas agrícolas en la isla.

- *Tabla 6. Tiempo empleado para rotación de cultivos en la isla*

ROTACIÓN DE CULTIVOS	
Tiempo	Cantidad
Cada año	9
Cada tres meses	2
Cada seis meses	11
Nunca	96
Total	118

Para el trabajo de divulgación ambiental, se contó con la participación de 31 estudiantes del Colegio Departamental NATANIA (anexo 2), con los cuales se llevaron a cabo charlas sobre impactos ambientales en el sector agrícola y salidas de campo (Figura 10), brindándoles la oportunidad de conocer más sobre esta temática en el archipiélago.



Figura 10. Salida de campo con alumnos del colegio NATANIA

El desarrollo de la encuesta, al igual que los resultados anteriores, arrojó datos importantes como la inclinación de los campesinos al cultivo de yuca y plátano (62 y 73, respectivamente) principalmente, seguido de los cultivos de batata, patilla y papaya. La tabla No. 7 es una muestra de las preferencias de los campesinos en la escogencia del cultivo a producir.

Tabla 7. *Tipo de cultivos por sectores en la isla*

PRODUCTO	SECTOR					
	Cove	Barrack	Orange Hill	San Luis	South End	Total
Yuca	19	12	9	3	19	62
Batata	12	8	4	0	15	39
Melón	0	4	0	1	6	11
Patilla	4	7	2	1	11	25
Papaya	4	2	5	1	7	19
Ñame	12	10	0	0	5	27
Platáno	18	18	18	7	12	73
Bosco	17	7	4	5	7	40

CONCLUSIONES

En los últimos años, la agricultura en San Andrés isla, ha tomado mayor importancia a raíz de que diversos sectores económicos, como el turismo y el comercio, aumentan de manera gradual su participación en la economía del archipiélago, llevando a la decadencia de la actividad agrícola en la región. Debido a esto las estrategias para el mejoramiento continuo de la actividad agrícola en el departamento, no se han hecho esperar, y trabajos como este se han desarrollado con la meta de rescatar progresivamente el agro en San Andrés.

Este trabajo refleja una aproximación clara y concisa del estado ambiental en que se encuentra la agricultura en la Reserva de Biosfera *Seaflower*. Al igual que el análisis estadístico, las visitas técnicas fueron fundamentales a la hora de determinar cuales son las características agroambientales más vulnerables en el territorio insular.

Paradójicamente, se concluye que la actividad agrícola insular no representa un gran impacto en los agroecosistemas de la isla, debido a que se basa en prácticas no conducentes al deterioro de los recursos agrícolas, como es el caso de los monocultivos en San Andrés, los cuales predominan en esta región, y la escasa utilización de compuestos agroquímicos, remplazando a estos por métodos mas ecológicos. Aun así, no se debe desfallecer en la búsqueda de mejores prácticas para que a futuro, la agricultura en esta parte del país, represente mayor importancia que otros sectores económicos.

Una de las falencias mas notorias en la isla, es la poca credibilidad que tienen los agricultores hacia las instituciones gubernamentales, ya que los campesinos han sido conscientes de la poca continuidad con que se han manejado estudios similares a este.

Con respecto a las visitas que se llevaron a cabo en las instituciones educativas mencionadas, se puede añadir que hubo mucha aceptación por parte de los estudiantes y se notó un compromiso por interesarse más en el tema.

Finalmente, se destaca el aporte del análisis estadístico, el cual revela la situación actual de los aspectos ambientales. De hecho, este trabajo sirve de modelo en la prospectiva ambiental de cualquier región insular para contrarrestar a largo o mediano plazo, la decadencia del sector agrícola frente a los sectores económicos mencionados.

Los campesinos aún conservan prácticas agrícolas de hace décadas, reflejándose esta situación en la no inclusión de abonos orgánicos en el sistema agrícola de la isla, donde sólo 62 (51% de los campesinos encuestados) hace uso de abonos orgánicos y de forma no constante.

RECOMENDACIONES

- Llegar al sector agrícola con programas educativos, puede resultar beneficioso para la reactivación del agro en San Andrés isla, ya que incentiva a la juventud a seguir por esta misma línea, y así, garantizar un relevo generacional en el sector.
- Promover el concepto de agricultura sostenible, con un enfoque social, económico y cultural, que añada al vivir diario de los campesinos isleños un elemento más por incorporar en su tradición agrícola.
- La creación de dos parcelas demostrativas, como se propuso años atrás, es considerable en la medida que los agricultores, vean en estas unos lineamientos a seguir para la obtención de buenos resultados con relación a las actividades productivas.
- Los agricultores encuestados en su mayoría (22), no hace uso de la rotación de cultivos, debido a que el conocimiento de esta técnica es pobre, y a pesar de que en ocasiones este concepto llega a ellos, estos aducen la carencia de mano de obra para este tipo de actividades. A raíz de esto se hace pertinente que el gobierno departamental fomente la práctica de este tipo de actividades por intermedio de charlas técnicas.
- El aumento en las importaciones agrícolas en el archipiélago, ha representado de algún modo la escasa participación, en los modelos de desarrollo actual, de los campesinos nativos. Disminuir este tipo de ingresos foráneos, ayudaría a los agricultores, debido a que la necesidad de estos para ofertar productos agrícolas, aumentaría y se vería reflejado en el incremento de ingresos económicos.
- Uno de los beneficios más grandes que aportó esta investigación, fue tener la oportunidad de interactuar con los campesinos, sin embargo, acciones como ésta no son tan relevantes en San Andrés, debido a que la relación campesino/gobierno, se deteriora en la medida que los entes gubernamentales no se interesen por re establecer lo que, en las primeras décadas de desarrollo económico de esta región, significó, la base de la economía.
- El trabajo interinstitucional, sería una buena opción, conforme las entidades relacionadas con el tema, propendan reactivar el agro en la isla, y por consiguiente la identificación de soluciones al sector.

BIBLIOGRAFÍA

Alan, E., Barrantes, U. y Agüero, R. 1995. Elementos para el manejo de malezas en agroecosistemas tropicales. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. 211 p

Correa, D. 2005. Caracterización y diagnóstico participativo de suelos de algunas unidades productivas en San Andrés isla. Universidad Nacional de Colombia, Sede Caribe. San Andrés isla

IGAC. 1986. San Andrés, y Providencia, aspectos geográficos. Instituto Colombiano Agustín Codazzi. Santafé de Bogotá. 156 p.

IGAC. 1997. Estudio detallado de suelos de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Instituto Colombiano Agustín Codazzi. Subdirección de Agrología. Bogota. 188 p

León, T. 2007. Medio ambiente, tecnología y modelos de agricultura en Colombia. Ecoe Ediciones. Bogotá. 271 p.

Márquez, G. *et. al.* 2006. El archipiélago posible; ecología, reserva de biosfera y desarrollo sostenible en San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Universidad Nacional de Colombia. San Andrés. 136 p.

Martínez, E. 2005. Alternativas de manejo ambiental para residuos sólidos agropecuarios en San Andrés isla. Universidad Nacional de Colombia, Sede Caribe. San Andrés isla.

Miller, G.T.Jr. 1990. Living in the environment: An Introduction to Environmental Science. Belmont Calif.: Wadsworth Publishing Co.

Mora, F. 2003. Los reservorios de Agua Lluvia. Secretaría de Agricultura y Pesca. San Andrés isla. Págs.: 9-11.

Postel, S.L. 1996. Human appropriation of renewable fresh water. Science. 271: 785-787.

Power, L. y McSorley, R. 2000. Principios Ecológicos en Agricultura. Págs.: 307-324 y 385-397.

Suárez, F. 1980. Conservación de suelos. Instituto Interamericano de Ciencias Agrarias. Barcelona, España. 321 p.

http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos

ANEXOS

Anexo I. Formato de encuesta realizada

1. Disponibilidad de Agua para Riego:

1.1 Tiene sistema de riego?	SI _____ NO _____
Cual? _____	
1.2 Tiene sistema de almacenamiento?	SI _____ NO _____
Cual? _____	
1.3 Le da algún tratamiento al agua?	SI _____ NO _____
Cual? _____	
1.4 Ha pensado en la posibilidad de recolectarla?	SI _____ NO _____
Como? _____	

Con que frecuencia riega los cultivos?

Una vez al día _____ Dos veces al día _____ Más de dos veces al día _____ Cuando llueve _____

Cuanto consume de agua para riego?

0 - 500 litros _____ 500 - 1000 litros _____ Más de 1000 litros _____

2. Manejo Ecológico del Suelo:

2.1 Hacen uso de fertilizante?	SI _____ NO _____
Cual? _____	
2.2 Utilizan abono orgánico?	SI _____ NO _____
Cual? _____	
2.3 Presentan suelos erosionados en la finca?	SI _____ NO _____
Por que cree? _____	
2.4 Considera fértil el suelo de su unidad productiva?	SI _____ NO _____

3. Manejo de Residuos Sólidos

3.1 Hacen reciclaje orgánico?	SI _____ NO _____
Cual? _____	
3.2 Elaboran compostaje?	SI _____ NO _____
Cual? _____	
3.3 Elaboran lombricompost?	SI _____ NO _____
3.4 El compost y/o lombricompost si suple sus necesidades?	SI _____ NO _____
3.5 La generación de residuos orgánicos es suficiente para la elaboración?	SI _____ NO _____

4. Manejo Ecológico de Cultivos:

4.1 Le dan tratamiento a las enfermedades?	SI _____ NO _____
Cual? _____	
4.2 Contrarrestan los problemas de plagas con agroquímicos?	SI _____ NO _____
Cuales? _____	
4.3 Cuantas cosechas tiene en el año?	
1 _____ 2 _____ 3 _____ Más e tres _____	

4.4 Que clase de cultivos producen?

4.5 La cosecha se utiliza para abastecimiento propio?	SI _____ NO _____
4.6 La cosecha se comercializa?	SI _____ NO _____
A quienes? _____	
4.7 Ha adquirido préstamos financieros en pro de su producción?	SI _____ NO _____
A quienes? _____	
4.8 Pertenece a alguna organización comunitaria?	SI _____ NO _____
Cual? _____	
4.9 Realiza rotación de cultivos?	SI _____ NO _____
Cada cuanto? _____	

Anexo 2. Listado de estudiantes del colegio Natania, participantes en talleres

No.	NOMBRE	Documento de Identidad
1	Cindy Meza	900909 - 55038
2	Gilma Martínez	901004 - 78110
3	Johann Quejada	910403 - 04770
4	Greis Martínez	1123624367
5	Neisha Escudero	910103 - 04951
6	Cristian Barreto	910103 - 60666
7	Oscar Miranda	901025 - 54247
8	Wilber Urrego	910413 - 53649
9	Luís Barbosa	1123624190
10	Jainer Meza	910126 - 05469
11	Libardo Mestre	900904 - 55647
12	Heyder D`avila	900918 - 71067
13	Miguel Sánchez	900212 - 59704
14	Damián Angulo	910726 - 05646
15	Kenia Julio	901016 - 55031
16	Jordana Pérez	910610 - 03970
17	Yalilet Polania	900622 - 51912
18	Ginela Carvajal	891120 - 64193
19	Alito Escoria	900826 - 55726
20	Juliana Acosta	891030 -68097
21	Ignacio Hernández	900310 - 42226
22	Milena Rodríguez	910715 - 03491
23	Freddy Zambrano	910113 - 03302
24	Karen Barreto	901212 - 57393
25	Freddy Otero	901015 - 54103
26	Kelly Tejada	900809 - 50518
27	Sander Valencia	890331 - 54326
28	Francisco Galeano	901029 - 79809
29	Leyder Castro	910113 - 04880
30	Grecia Sierra	1123622250
31	Luz Julieth Florez	910522