

INSTITUTO DE ESTUDIOS SOCIALES EN POBLACIÓN (IDESPO)

PROGRAMA INTERDISCIPLINARIO COSTERO (PIC)

ESCUELA DE SOCIOLOGÍA

Proyecto: Gestión Comunitaria del Recurso Hídrico en el Golfo y la Península de Nicoya, una experiencia de construcción de conocimiento con las comunidades, desde la extensión y la docencia universitaria

GUÍA PARA LA GESTIÓN COMUNITARIA DEL RECURSO HÍDRICO I

Contenido:

- I. CARACTERIZACIÓN DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA. LA EXPERIENCIA DE CABO BLANCO Y LEPANTO.**
- II. MANUAL: EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO Y COMPETENCIAS DE UNA ASADA.**
- III. MANUAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA NIÑOS Y NIÑAS DE ESCUELAS COSTERAS.**
- IV. MANUAL DE CONSTRUCCIÓN Y SEGUIMIENTO DE VIVEROS FORESTALES EN ASADAS COSTERAS DEL GOLFO DE NICOYA: UNA PERSPECTIVA DESDE LA FORESTERÍA COMUNITARIA EN LA GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO.**

AUTORES:

**Gonzalo Mora Cortés
Lucía Mahlich Barreto
David Cascante Rojas
Pablo Navarro Flores
Jonathan Quesada Campos**

HEREDIA, COSTA RICA

2019

Gestión Comunitaria del Recurso Hídrico en el Golfo y la Península de Nicoya, una experiencia de construcción de conocimiento con las comunidades, desde la extensión y la docencia universitaria.



CARACTERIZACIÓN DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA. LA EXPERIENCIA DE CABO BLANCO Y LEPANTO.



Manual

Programa Interdisciplinario Costero

Agradecimientos

El presente trabajo fue posible gracias al proyecto de extensión universitaria integrado con docencia denominado “Gestión Comunitaria del Recurso Hídrico en el Golfo y la Península de Nicoya, una experiencia de construcción de conocimiento con las comunidades, desde la extensión y la docencia universitaria” realizado durante los años 2017, 2018 y 2019 en el Programa Interdisciplinario Costero (PIC), en conjunto con la Escuela de Sociología de la Universidad Nacional de Costa Rica.

Se agradece a las Asociaciones Administradoras de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunes en Costa Rica (ASADAS) de las comunidades del Golfo de Nicoya (Pueblo Nuevo, Lepanto, Cabo Blanco, Montaña Grande-Isla Venado) y a sus representantes. Así como a la comunidad en general, que fueron partícipes de los talleres impartidos, además de sus valiosos aportes que permitieron la construcción del presente manual, pero además un convivio a través del diálogo de saberes en donde se homologaban los roles entre sus participantes entre ellas ASADAS, juntas de agua, representantes de organizaciones, funcionarios públicos y se compartían los conocimientos entre generaciones alrededor de la temática de la gestión comunitaria del recurso hídrico.

Sobre los autores:

Gonzalo Mora Cortés: Licenciado en Sociología, licenciado en Ciencias Geográficas y egresado de la Maestría en Ciencias Marinas con énfasis en Manejo de la Universidad Nacional. Académico del PIC (2009 – 2020).

Lucía Machlich Barreto: Licenciada en Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional. Estudiante asistente en el PIC (2015 – 2018).

David Cascante Rojas: Bachiller en Sociología, egresado de la licenciatura de Sociología de la Universidad Nacional. Estudiante de Práctica Profesional Supervisada realizada en el PIC, 2017.

Pablo Navarro Flores: Estudiante de tercer nivel de la carrera de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional. Estudiante asistente en el PIC (2018 – 2019).

Jonathan Quesada Campos: Bachiller en Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional. Estudiante de Práctica Profesional Supervisada realizada en el PIC, 2016.

Introducción:

El Programa Interdisciplinario Costero (PIC) destacado en el Instituto de Estudios Sociales en Población (IDESPO) y la Escuela de Sociología de la Universidad Nacional son quienes plantean esta propuesta, poseen la experiencia de más de quince años en el trabajo de la extensión universitaria en el Golfo de Nicoya, enfocando su campo de acción en los espacios comunitarios costeros.

De manera conjunta, y siendo la Escuela de Sociología participante permanente del PIC, integran en su accionar las tres áreas del quehacer académico: la extensión, la investigación y la docencia. Por medio de diferentes proyectos comunitarios, impulsan acciones interdisciplinarias e interinstitucionales, siendo las organizaciones de las comunidades sujetos protagónicos de su propio desarrollo. Esta experiencia obtenida ha permitido una consolidación de las prácticas académicas en el lecho de las comunidades que participan asegurando un porcentaje de éxito en las actividades que se plantean.

Estas redes institucionales y locales de trabajo que se han logrado consolidar permiten al PIC, y por ende a la Escuela de Sociología, explorar nuevas alternativas metodológicas de investigación e incluso, docencia, que promuevan la innovación en la gestión comunitaria. Como principal resultado se obtienen respuestas a partir de las peticiones y necesidades que exige la realidad local, de tal forma que su plataforma de personal académico y administrativo aprovecha la experiencia adquirida en gestión institucional y comunitaria mediante procesos de acción comunicativa gestado desde lo interno de las organizaciones locales y llevando procesos de planificación participativa local hasta las instituciones, por lo que se plantea en esta propuesta como estrategia de acción: la gestión comunitaria para alcanzar el manejo integral del recurso hídrico en un contexto de mayor sequía por efecto del cambio climático.

Para eso se pretende apoyar procesos comunitarios e institucionales de manejo de la sub cuenca hidrográfica del río Cabo Blanco y Lepanto ubicadas en la Península de Nicoya a través de la reflexión académica y comunitaria, el intercambio de conocimiento académico – comunitario y el acompañamiento de procesos con prácticas de manejo integrales que fortalezcan y conduzcan hacia un mejor manejo del recurso hídrico, impulsando el uso de la planificación estratégica en procesos de acción compartida (comunidad – institución) e incluyendo la perspectiva de cuenca hidrográfica. Esta propuesta por tanto contribuye al plantear soluciones a problemas estratégicos de desarrollo nacional vigentes como lo es el manejo del recurso hídrico desde distintos enfoques interdisciplinarios.

Un resultado objetivamente comprobable de esta propuesta es un plan integral de gestión del recurso hídrico vinculado a los planes estratégicos locales e institucionales que conduzcan a el manejo integral de las sub cuencas hidrográficas de los ríos Cabo Blanco y Lepanto, los cuales son fuente de recurso hídrico para las comunidades de: Cabo Blanco, La Esperanza, Isla Venado y Montaña Grande, Isla Venado y Lepanto, donde además es posible que a través de una futura incorporación de servicio de recurso hídrico a las comunidades de Isla Caballo.

Esta estrategia de gestión comunal adquiere importante valor desde la perspectiva de la gestión integral de los territorios costeros y la planificación espacial marina, por apoyar iniciativas que se han gestionado y sostenido desde hace más de 10 años por las mismas comunidades e instituciones. Este trabajo además complementa y apoya a las comunidades con escasas posibilidades económicas, con mayores condiciones de riesgos y vulnerabilidades socioambientales, con afectaciones directas sobre sus actividades económicas y ubicadas dentro de áreas más expuestas ante efectos relacionados con sequía, cambio climático y fenómeno del niño.

Estas prácticas de extensión en torno a la problemática ambiental, nutren la docencia, en el tanto estudiantes de diferentes disciplinas en conjunto con estudiantes de la Escuela de Sociología, participarán activamente en el proyecto, contribuyendo al análisis y construcción de nuevas epistemologías, metodologías y soluciones prácticas de la mano con el saber comunitario. De esta manera, determinados cursos de la currícula de Bachillerato y Licenciatura de dicha carrera, se vincularán con actividades propias del proyecto de extensión.

Las actividades de extensión deja importantes insumos resultado de la práctica académica y al diálogo dialéctico entre la comunidad y la universidad, que se da entre quienes tienen el conocimiento estratégico local, los académicos/as, estudiantes y funcionarias/os. En donde se discuten las necesidades que exige la realidad y a las posibilidades de solucionarlos, dando especial énfasis a grupos humanos y ecosistemas vulnerables ante la dinámica social y económica existente.

El agua es una de los recursos que mayor vulnerabilidad que se presenta hoy en día, hace unos años se estimaba que esta era un recurso inagotable, sin embargo en los últimos años esta visión cambió y más bien desde el sector científico se está alertando que en pocos años este recurso va a ser escaso y no va a satisfacer la alta demanda de la humanidad.

Esto hace necesario que se generen proyectos e investigaciones para proteger los acuíferos que aun cuentan con alta producción de agua. Es por esto que el PIC, como parte de la extensión que realiza la Universidad Nacional al estar involucrado con proyectos de desarrollo de las comunidades costeras del golfo de Nicoya, y al presentarse estas problemas muy peculiares en torno al recurso del agua decide promover actividades académicas de investigación y extensión sobre la gestión que existe para el recurso hídrico en las subcuencas de los ríos Cabo Blanco y Lepanto.

El presente libro puede utilizarse como guía o insumo que colabora para potenciar las acciones de gestión del recurso hídrico que se dan dentro de un acueducto rural en especial si se encuentra en un contexto costero.

Como parte de los elementos que conforman el entorno de las subcuencas, se consideró el sistema jurídico por ser uno de los que delimita en gran parte las competencias que le corresponden a las ASADAS como organizaciones encargadas de la administración del agua. Se van a enlistar a continuación algunas de las disposiciones establecidas por la constitución política para con las ASADAS. Las siguientes según el reglamento de las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunales (La Gaceta, 2005) son atribuciones y deberes de estas asociaciones:

Inciso 3) Velar y participar activamente con la comunidad en la construcción, administración, operación, mantenimiento y desarrollo de los sistemas, así como en la preservación y conservación del recurso hídrico.

Inciso 5) Adquirir los bienes, materiales y equipos necesarios para la administración, operación, mantenimiento y desarrollo de los sistemas, velando porque se cumpla con los principios rectores de la contratación administrativa, así como con la Ley de Contratación Administrativa y su Reglamento.

Inciso 6) Administrar, operar, reparar, custodiar, defender y proteger, según los principios de una sana administración, todos los bienes destinados a la prestación de los servicios de los sistemas que administran.

Inciso 8) Cumplir con los trámites de inscripción de la asignación de los caudales y fuentes de abastecimiento necesarios para la comunidad, por medio del AyA, a efectos de que se mantengan reservados para un fin público, así como mantener un programa y registro permanente de aforos de las fuentes, los cuales serán remitidos a la Dirección de Gestión Ambiental del AyA.

Inciso 9) Otorgar los servicios públicos en forma eficiente, igualitaria y oportuna a todos sus usuarios, sin distinciones de ninguna naturaleza, siempre que se cumpla con los requisitos solicitados por el Reglamento de Prestación de Servicio al Cliente, manteniendo la participación equitativa y obligatoria de la comunidad al momento de la construcción del sistema de acueductos y alcantarillados.

Inciso 12) Rendir informes periódicos a la comunidad de lo actuado con relación a la operación, mantenimiento y desarrollo de los sistemas.

Inciso 16) Participar en las capacitaciones y convocatorias requeridas por la Institución.

Inciso 17) Efectuar la vigilancia y control de la calidad del agua, para lo cual debe ejecutar el Programa Nacional para el Mejoramiento de la Calidad del Agua, como el programa Sello de Calidad, Bandera Azul y cualquier otro que el AyA recomiende.

Inciso 18) Llevar a cabo la vigilancia y control de las actividades que puedan generar efectos negativos en la zona de influencia inmediata a la toma y zona de recarga.

Inciso 20) Mantener planos actualizados de los sistemas y un catastro de usuarios.

El documento se compone de cuatro partes, la primera consiste en ofrecer un ejemplo de una caracterización y descripción de los principales elementos de una cuenca hidrográfica desde el punto de vista biofísico y útil para la gestión comunitaria del recurso hídrico, la segunda consiste en un manual para la evaluación del proceso de gestión del recurso hídrico desde las ASADAS, este tema se consideró agregarse al documento debido a la importancia que tiene la evaluación de los procesos que lleva una ASADA desde un lenguaje menos técnico y que además puede colaborar con las juntas directivas para la construcción de sus planes de trabajo. La tercera parte de este documento es un manual de educación ambiental dirigido a procesos de educación ambiental en ASADAS para trabajar con niños y niñas en edades de escuela, el cual contiene temas como cambio climático y la gestión integral del recurso hídrico. Como cuarto capítulo se presenta una estrategia de monitoreo ambiental dirigido a acueductos rurales costeros y enfocado en la elaboración de un vivero que colabore en los procesos de reforestación y educación ambiental que se prepare desde una ASADA.

Descripción física de una cuenca hidrográfica el caso de los ríos Cabo Blanco y Lepanto

Los insumos presentados a continuación pueden utilizarse para realizar investigaciones similares. Las descripciones físicas de las cuencas hidrográficas son importantes para la toma de decisiones sobre el territorio junto con los inventarios florísticos y sociales. Para la descripción física se utiliza la metodología planteada por Tricart y Kilian en 1982 cuando desarrollaron sus estudios de Ecogeografía donde plantean que para hacer una descripción completa se debe empezar por los objetos subterráneos, donde se incluye el tectonismo y la geología, luego se hace una descripción de la parte superficial de la tierra, donde se describe la geomorfología, los tipos de suelos y la hidrografía y por último lo que se encuentra sobre la superficie de la tierra donde se describe el clima, pasando así desde lo más bajo hasta la más alto.

Para el tectonismo y la geología se recomienda utilizar para Costa Rica la información generada por Denyer y Alvarado en el mapa geológico de Costa Rica del año 2007, georeferenciadas con un Sistema de Información Geográfica (SIG) como ArcGis o QGIS este último de software libre, y utilizando el método “ajustar”. Esta información puede presentar problemas de precisión por ser hecho para una escala 1:200000 y se recomienda una interpretación a escala de 1:75000. Esta información puede ser complementada con la presente en el libro Geología de Costa Rica de Denyer y Kussmaul en su primera edición del año 2000.

Para la geomorfología se utiliza la información compilada por Pierre Bergeing en el mapa geológico de Nicoya 1:100000, y en el mapa geológico de San José 1:100000, georreferenciada con un SIG utilizando el método “Ajustar”. Esta se complementa con el libro Geomorfología de Costa Rica de Bergeing y con trabajo de campo realizadas con el PIC, donde se obtuvieron muestras de rocas y se observó la geomorfología directamente.

Para la descripción de los suelos se pueden utilizar los mapas generados por la Universidad de Costa Rica y el Centro de investigaciones Agronómicas (CIA), que están disponibles en formato digital (.shape) de la página del CIA, ya georreferenciados.

Para la descripción hidrográfica se recomienda utilizar como información espacial base, las curvas de nivel del Sistema Nacional de Información Territorial, la cual se procesa con el SIG para generar modelos de elevación digital y un modelo hidrológico, considerando la dirección de flujo, y la orientación de flujo. La página del Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT) ofrece importantes insumos cartográficos para completar esta información.

Por último para la descripción climatológica se utiliza la información del Instituto Meteorológico Nacional en su página web y del Catastro de Precipitaciones de donde se toman los registros de precipitación de las estaciones Montelimar, Lepanto, Son Francisco de Coyote, Colonia, Morote, Corralillo, Florida de Santa Cruz, Belen, Nicoya, La fresca, Paquera, Tierras Morenas, Nosara, San Gabriel, Cobano, Cabuya y Gaudalupe de Esparza, todas pertenecientes al golfo de Nicoya excepto la última, que se utilizó para mejor calidad en los resultados de la interpolación. Se utilizó un periodo de registro diez años, desde 1976 hasta 1985, obteniendo la media de precipitación para los cantones de Lepanto y Paquera, representadas en un mapa de Isoyetas elaborado en ArcGis.

Al ser la unidad de estudio una cuenca hidrográfica, esta tiene su origen en acontecimientos espaciales a lo largo de la historia, por lo tanto son el resultado de la interacción entre variables sociales y variables físicas, donde ninguna de las dos cumple un papel determinista ni protagónico, sino que han evolucionado en una relación dialéctica donde lo social configura o modela lo físico, al mismo tiempo que lo físico condiciona lo social, es necesario comenzar el desarrollo de la presente investigación con una descripción física del área de estudio, tanto por su delimitación como por las principales objetos naturales de los que está compuesta esta.

Toda investigación tiene que tener una delimitación en tiempo y en espacio, la delimitación en tiempo está dada por el momento histórico en que se realiza la misma, pero la delimitación física es más compleja, el espacio geográfico puede delimitarse de dos formas para su estudio y comprensión.

La primera es mediante el componente socio-histórico, de la apropiación del mismo por parte de individuos o grupos, lo que es conocido como el proceso de territorialización que da como resultado la formación de territorios con características muy particulares, por lo general estos límites son abstractos y se encuentran en los esquemas mentales de los individuos, esta es una delimitación basándose en los aspectos más sociales del espacio, y se toman en cuenta las interacciones tanto culturales, económicas como políticas, entre otras formas de interacción social y es la principal forma de abordar el ordenamiento territorial, como instrumento de regulación de las actividades humanas sobre el medio físico.

La segunda es bajo premisas físicas, y está relacionada principalmente con aspectos del relieve, se parte de límites formados por la propia naturaleza, que entre otras, impide la interacción entre grupos y personas y las segmenta, estos límites pueden ser barreras que impiden la comunicación, como lo son grandes cordilleras u océanos, también pueden estar dados por la distribución de los recursos naturales como el agua, las cuencas hidrográficas son el mejor ejemplo para entender la delimitación por premisas naturales, y es de esta perspectiva que se realiza la delimitación de la presente investigación.

Con una elevación media de 201 metros, la cuenca hidrográfica de los ríos Cabo Blanco y Lepanto se clasifica en cuenca alta con alturas mayores a 100 metros, cuenca media con alturas entre los 50 metros y los 100 metros y cuenca baja con alturas menores a los 50 metros.

Geología y Tectonismo:

El tectonismo en Costa Rica es ampliamente conocido, son tres placas las que se encuentran activas modelando el terreno, la placa Cocos, la placa Caribe y la placa Nazca, la península de Nicoya se encuentra sobre la zona donde subduce la placa Cocos en la placa Caribe, que han dado origen a gran parte de las formaciones montañosas del país y a su actividad volcánica.

Por ejemplo para el caso de Cabo Blanco y Lepanto la subcuencas cuentan con una estratigrafía sedimentaria, caracterizada por tener dos principales formaciones, la formación Curú y la formación Arío, además de una zona de sedimentación del cuaternario. Para ello es importante reconocer la formación a la que pertenecen.

La formación Curú:

Según Astorga, (1987) citado por (Likemer y Aguilar, 2000):

“Presenta buenos afloramientos en los acantilados de Curú, al SE de la península de Nicoya. Incluye areniscas, lutitas y en menor proporción brechas y conglomerados, de composición basáltica. Estas rocas provienen de la depositación continua de enormes volúmenes de sedimentos terrígenos, que fueron transportados por flujos de gravedad durante el maastrichtiano medio/superior al paleoceno superior basal.”

“Posee un espesor promedio de 1500 metros y sobreyace en la formación sabana grande” (Likemer y Aguilar, 2000).

La litografía en esta zona de la cuenca está compuesta por areniscas y lutitas turbidíticas del campaniano al paleoceno en las partes altas que han sido levantadas de forma general por el tectonismo descrito anteriormente, sin embargo los cerros del sur de la cuenca responden al pliegue sinclinal que se observa en el mapa geológico. (Denyer y Alvarado, 2007).

La formación Arío:

Según Astorga, (1987) citado por (Likemer y Aguilar, 2000):

“Aflora en el área de Samara, Cabo Blanco y Arío, al SW de la península de Nicoya. Corresponde con 500 metros de calcilitas, con intercalaciones de lutitas pelágicas, areniscas bioclásticas y conglomerados basálticos. Estas rocas sobreyacen en la formación Curú y fueron depositados por una sedimentación turbidítica monotoma, interrumpida por el arribo de flujos de gravedad. Su edad es paleoceno superior-eoceno superior/oligoceno inferior.”

En el sector noreste también presenta cerros formados por un pliegue sinclinal y presentan una litología compuesta principalmente por areniscas, lutitas y conglomerados turbidíticos del Paleoceno al Eoceno.

La parte norte de la cuenca, que es la parte más baja presenta una litología caracterizada por sedimentos continentales y de transición marino costera del cuaternario, son las tierras más jóvenes de la cuenca.

Es importante reconocer las fallas y su cercanía a la infraestructura de la ASADA. Por ejemplo en este caso la subcuenca está atravesada por dos fallas, una comprobada que se encuentra en dirección noreste-suroeste y otra inferida en sentido sureste-norte, esta última se presenta en el mapa geológico como inferido, sin embargo en el levantamiento de campo se pudo comprobar la presencia de la misma, alineada por donde fluye el río Cabo Blanco (Figura 1).

Geomorfología:

El relieve de la cuenca está compuesto principalmente por una litología de afloramientos sedimentarios. En la cuenca alta datan del periodo cretácico y presentan una geomorfología originada por los procesos de denudación, principalmente de la escorrentía superficial, proceso que ha dejado como resultado valles en forma de v.

En la cuenca media datan en su mayoría del cuaternario, del periodo pleistoceno, presenta conos aluviales o coluviales que muestran la transición entre las cordilleras y los planos aluviales, se caracterizan por tener varios cauce, pero solo con uno activo, con el tiempo cualquiera de los cauces llega a ser el activo (Salazar, 2000) y han dejado como resultados valles con fondos planos, que son principalmente donde se ubican los asentamientos humanos.

La cuenca baja presenta afloramientos con origen en el cuaternario, en el periodo holoceno, una parte de la cuenca baja está representada por los planos aluviales del río Cabo Blanco y la otra parte está dominada por área de la transgresión flandense, que según (Bergoeing, 2007) es el “periodo de optimum climático alcanzado hace 6000 años BP y que se caracterizó en el mundo entero por la subida del nivel del mar de 4 metros, debido al deshielo generalizado” (pp. 298), que gracias al neo-tectonismo positivo ha emergido, es en esta área de transgresión flandense donde se encuentra el manglar. (Bergoeing, 1982). (Ver mapa Geomorfológico).

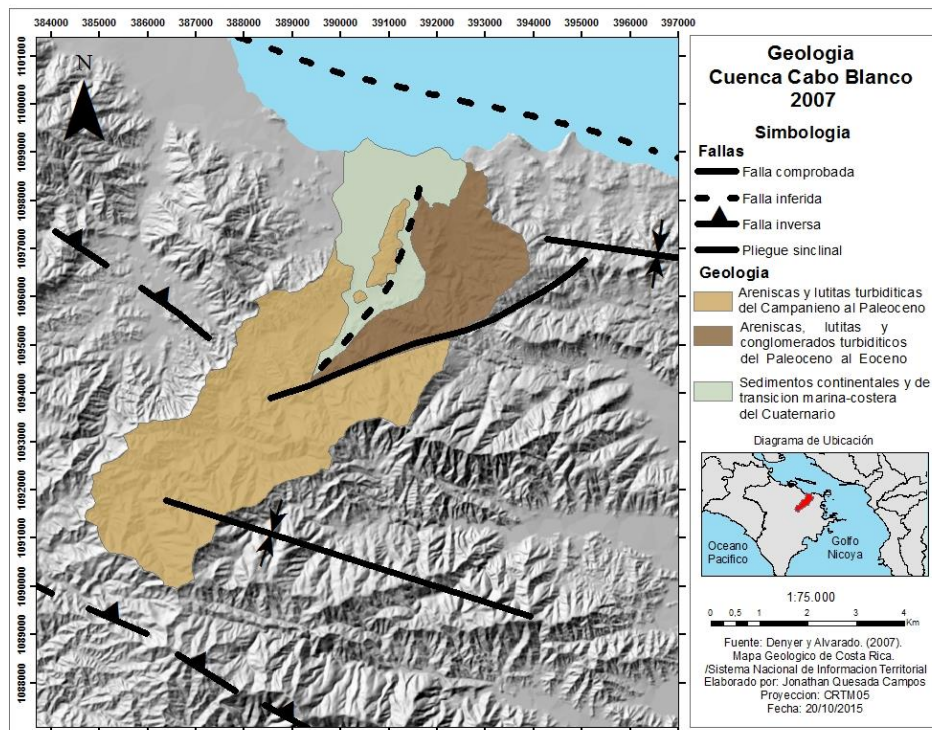


Figura 1. Geología para la subcuenca del río Cabo Blanco. Fuente: Quesada, 2015.

Tipo de suelos:

La subcuenca presentan tres tipos de suelos por la clasificación en órdenes de la Taxonomía de Suelos de USDA, alfisoles, entisoles e inceptisoles. Los Inceptisoles y los entisoles son de los más comunes en Costa Rica. Conocer acerca del tipo de suelo puede dar ideas sobre el tipo de escorrentía, o el tipo de cultivos que se pueden dar en la subcuenca, de esa forma también se puede colaborar en reconocer la capacidad de filtración de los mismos y por tanto su capacidad de recargar acuíferos.

Entisoles:

Los órdenes son clases que contienen clases dentro de ellos, estas son los subórdenes, dentro de los entisoles en Costa Rica encontramos suelos de suborden aquents, fluvents y orthents.

Según Bertsch, Mata y Henríquez (s.f.)

“Los Entisoles son los suelos con menor desarrollo, o sea aquellos en los que no es posible aun distinguir una secuencia de horizontes definidos en el perfil. Los fluvents ocurren en las zonas de deposición aluvial más reciente, en donde las inundaciones frecuentes no permiten el desarrollo de horizontes de modo que lo que se encuentra allí es una secuencia de capas de sedimentos de diferente textura. Cuando la tabla de agua permanece durante la mayor parte del año cerca o sobre la superficie limitando su desarrollo, estos suelos pasan a ser aquents”

En la cuenca se encuentran órdenes de suborden acuents en las partes bajas al noroeste, con una extensión de 26,149 ha, siendo el río Cabo Blanco el que les da esta característica. Según Bertsch, Mata y Henríquez (s.f.) este tipo de suelos debe limitarse a la conservación, debido a que posee un alto riesgo para la agricultura.

Inceptisoles:

Dentro de la cuenca este orden de suelos se presenta con una extensión de 378,1 Ha y se encuentran en la zona más baja de la cuenca.

Según Bertsch, Mata y Henríquez (s.f.)

“Un Inceptisol es un suelo que presenta más desarrollo pedogenético que un Entisol pero no tiene suficiente desarrollo para pertenecer a otro orden de suelos, lo cual refleja la inmadurez pedológica que lo caracteriza. Es un suelo en el cual es posible distinguir una secuencia de horizontes moderadamente desarrollados, sin embargo, en la mayoría de los casos, los procesos de formación se encuentran en una etapa incipiente de desarrollo y por lo tanto, las características que expresa el perfil no son en ningún caso acentuadas”

Este orden en la cuenca también cuenta con un solo suborden, los ustropepts, cuyo origen según Bertsch, Mata y Henríquez (s.f.) “proviene del efecto de meteorización que sufren los sedimentos aluviales, coluviales y coluvioaluviales depositados cuando permanecen sin recibir nuevos aportes de aluvios y/o coluvios por un cierto periodo de tiempo”, además se menciona que son suelos muy aptos para el desarrollo agropecuario.

Alfisoles:

Dentro de la cuenca este orden de suelos se presenta con una extensión de 2907 Ha y se encuentran en la zona más alta de la cuenca. Según Bertsch, Mata y Henríquez (s.f.) este orden es el más de los dos más viejos del país, además se caracteriza por ser de los más meteorizados, presentan subhorizontes más básicos y se encuentran en ambientes más secos. Son suelos muy utilizados para la agricultura.

Según Bertsch, Mata y Henríquez (s.f.):

“En cualquiera de los casos, estos suelos "rojos" ocupan par lo general, las partes altas de las cuencas y las posiciones más altas de las pendientes, o sea, aquellas zonas que no han estado sujetas a proceso alguno de rejuvenecimiento, y par el contrario han estado sometidas a constante lixiviación”

Precipitación:

El conocer datos de precipitación puede atender dudas inmediatas sobre la cantidad de agua que entra a la cuenca. El clima de la Península de Nicoya está caracterizado por una estación seca y una estación lluviosa, para la presente investigación se presentan los datos de precipitación, siendo esta la variable más importante para la misma (Figura 2.).

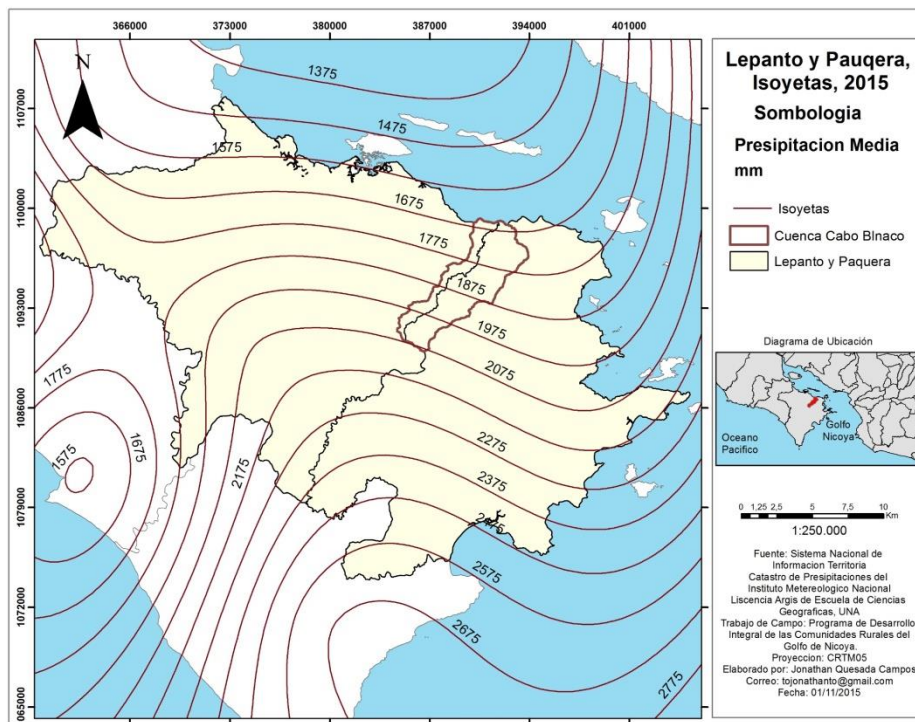


Figura 2. Isoyetas (Precipitación) para la subcuenca del río Cabo Blanco. Fuente: Quesada, 2015.

Cobertura de la tierra:

La cobertura de la tierra muestra un primer escenario de las cuencas, que hay sobre ella y como está distribuido. Conocer sobre cantidad de hectáreas que existe en una cuenca hidrográfica de algún cultivo o uso puede colaborar en construir estrategias de remediación, como reforestación o educación ambiental pero enfocado a distintas poblaciones según el uso que se desarrolle.

Por ejemplo la subcuenca del río Cabo Blanco cuenta con una extensión de 3316,2 Ha, donde se presentan siete coberturas de la tierra, pastos, cultivos, bosque, urbano discontinuo, charral/tacotal, áreas silvestres

protegidas y manglar. La cobertura de la tierra permite conocer cuál es el efecto de las acciones del ser humano sobre el medio físico y el grado de modificación que este ha hecho sobre el mismo.

La cobertura de charral se considera como bosque en regeneración, no se identifica que pueda contener usos con potencial de contaminación por lo también se descarta como contaminante pero es un actor al que se le debe vincular en el manejo responsable de la sub cuenca. Los límites de áreas silvestres protegidas se pueden encontrar coberturas de pastos, que son seleccionadas junto con esta clase, para no perder datos de usos que hayan en esta. La cobertura de manglar son también muy significativas para los objetivos de remediación de cuencas, además pueden considerarse ecosistemas muy frágiles, y por encontrarse en la parte baja de las cuencas son considerados potenciales de contaminación.

Las coberturas de urbano discontinuo, pastos y cultivos a diferencia de las anteriores si presentan usos que puedan ser emisores de contaminación por lo que se recomiendan se seleccionados para aplicarles un levantamiento de los usos de la tierra. (*Figura 3.*)

Usos de la tierra:

De las clases de la cobertura de la tierra que se seleccionaron se levanta la información tanto con imágenes satelitales como con trabajo de campo y se obtiene el mapa de usos de la tierra. Estos mapas pueden hacerse con los recursos que se cuenten, lo importante es no dejar de conocerlos.

Es común que de la cobertura urbana se obtengan variedad de usos. Estos usos podrían estar relacionados a las actividades que realizan las familias a los alrededores de sus casas, por ejemplo los cultivos de maíz y frijoles, el cuidado de aves de patio, la crianza de cerdos de engorde, siembra de árboles frutales y venta de servicios públicos y privados como restaurantes, escuelas, iglesias, pulperías, cementerios, bares, hoteles entre otros. Todos estos usos se presentan a una escala diferente para ser representados en el mapa de usos de la tierra por lo que se engloban todos dentro de la categoría de *asentamientos humanos*.

La segunda cobertura son los pastos, dentro de esta cobertura se encontraron en el caso de Cabo Blanco fundamentalmente dos usos, la ganadería mixta en su gran mayoría y el cuidado de caballos, pero por ser muy difícil diferenciar cuales pastos son dedicados a una actividad u otra, además de que en muchos casos se utilizan mezclados, ambos se engloban dentro de la categoría de *ganadería*.

Por último está la cobertura de cultivos, donde se encontraron únicamente dos usos, el cultivo de melón, y el cultivo de arroz, son fáciles de diferenciar en las imágenes aéreas porque los periodos de cosecha son distintos, esto quiere decir que en la época de cosecha de melón, las tierras para el arroz se encuentran en preparación por lo que los valores de pixel son distintos, además de que durante el trabajo de campo se hizo un bosquejo junto con un trabajador de las parcelas dedicadas al arroz y las dedicadas al melón.

Caracterización del sistema productivo

Melón y arroz:

Por ejemplo en el centro de Cabo Blanco hay una planta empacadora ambos cultivos pertenecen a la misma empresa. Esta empresa cuenta con ocho pozos debidamente identificados por la Dirección de Aguas y juegan un papel importante dentro de la dinámica de la subcuenca. Es importante comunicarse con la administración e integrarles a los planes de manejo de la subcuenca o a los planes de emergencia. Por recomendaciones de expertos, se podría decir que este tipo de actividades son buenas en la parte baja de una cuenca, debido a que inyectan de nuevo el agua al suelo, lo que reduce la pérdida del recurso y además reduce la posibilidad de una salinización de los pozos.

El sistema productivo está compuesto de 4 fincas productivas, divididas para facilidad de la administración interna y no bajo algún criterio de producción. En total son 180 ha de melón y 70 ha de arroz, son cultivos anuales por lo que durante el año cuentan con un periodo productivo o de cosecha y un periodo de preparación del terreno donde se utilizan tractores para el movimiento de tierra.

Durante el periodo productivo o zafra como se le conoce en la zona trabajan alrededor de noventa personas, mientras que en periodo de preparación trabajan solamente seis personas. Este dato tiene mucha relevancia en términos del empleo, porque indica que el trabajo generado por esta empresa es inestable para la gran mayoría de los trabajadores, además de que durante el trabajo de campo se obtuvo que existe un criterio para contratar a los trabajadores, siendo contratados únicamente nicaragüenses, lo que implica que para las comunidades de la cuenca, esta actividad no genera ningún beneficio o retribución, en términos de lo que el territorio de las comunidades le brinda a la misma, en torno al recurso hídrico. Se obtuvo además que hay dos ingenieros en las plantaciones, que se encargan de generar las técnicas de cultivo.

Los ocho pozos cuentan con bombas de agua en total para las plantaciones, mismos que mantienen un sistema de riego por goteo, donde hay tuberías y mangueras que atraviesan los campos sembrados.

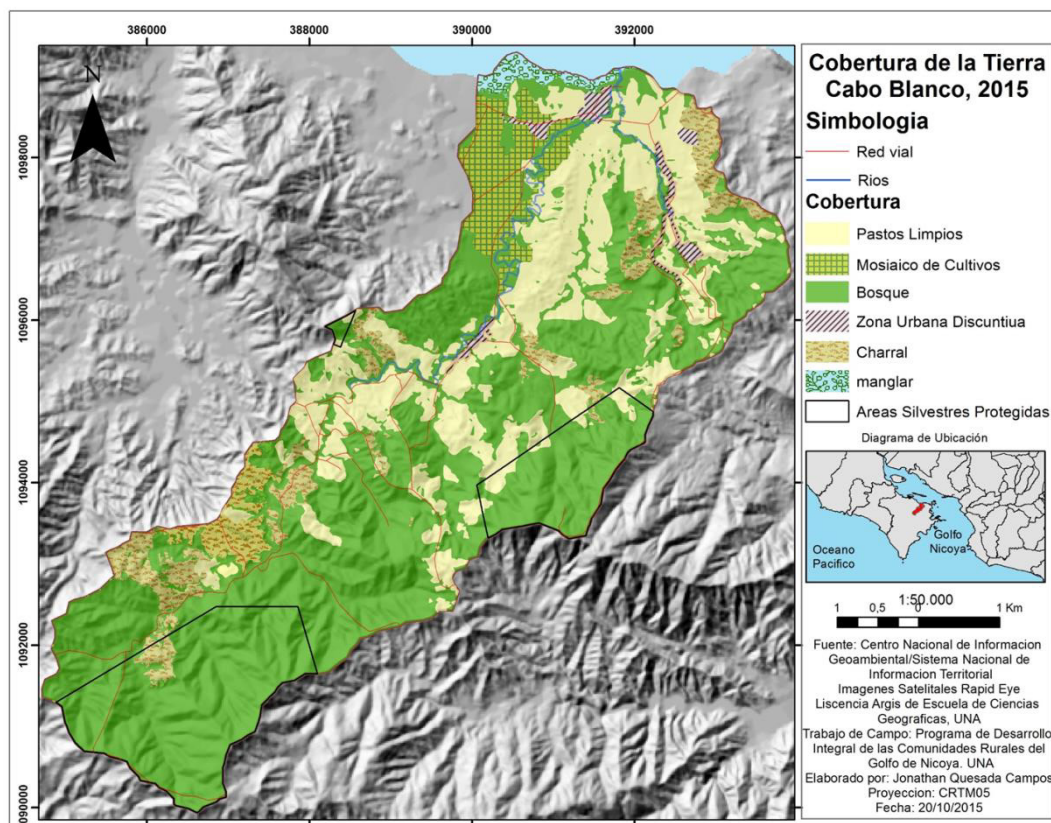


Figura 3. Cobertura de la tierra para la subcuenca del río Cabo Blanco. Fuente: Quesada, 2015.

Para el manejo de los cultivos se utilizan los siguientes productos químicos:

- Nitrato de Urean (Fertilizante)
- Mat (enraizador)
- Calcio (abono)
- Nitrato de Potasio (Fertilizante)
- Nitrato de Magnesio (Fertilizante)
- Sulfato de Magnesio (Fertilizante)
- Nitrato de Boro (Fertilizante)
- Nitro amonio (Fertilizante)

Los cultivos se ven afectados por dos plagas: gusanos y mosca blanca. Estas son contraladas utilizando plaguicidas, y según Bravo, (2012):

“En la evaluación del riesgo de contaminación de las aguas subterráneas con plaguicidas, si se considerara únicamente la cantidad aplicada en los cultivos, el riesgo, podría ser mayor en el cultivo de arroz (18,937 kg i.a./ha/año) con respecto al de la caña de azúcar (15,045 kg i.a./ha/año) y al de pastos (3,034 kg i.a./ha/año), pues en el cultivo de arroz se utilizan más kg i.a./ha/año que en los otros dos cultivos juntos”

De esto fundamentalmente interesa para la presente investigación saber que se están utilizando plaguicidas y fertilizantes para el manejo de este sistema productivo, además que hay actividades como el movimiento las tierras, los primeros son considerados emisores de contaminación para el agua potable de la cuenca.

En cuanto a los residuos de la producción, no se tiene claro que se hace con ellos, durante el recorrido al lado de las plantaciones se pudo observar bolsas negras con grandes cantidades de plástico del que se usa para tapar el melón, y otras muestras de desechos muy leves. Solamente resaltar que los desechos se veían en condición de abandono, por lo que se pueden considerar como no tratados.

Como una práctica inusual porque solo se encontró una vez, está la quema de un tronco de los que sostienen la cerca y muestras de carbón como residuos de una quema, sin embargo según la evidencia recolectada de las experiencias de los trabajadores no se realizan quemas, por lo que se estima que se debe a un accidente.

Los campos de melón son atravesados por el río Cabo Blanco y algunos de sus afluentes. A manera de ejemplo se puede ver en la Figura 3 los tipos de uso de la tierra presentes en la subcuenca hidrográfica del río Cabo Blanco, a diferencia de Cabo Blanco, Lepanto no cuenta con este tipo de cultivos de extensión, por lo que es posible asegurar un menor riesgo de contaminación. Esta información se utiliza luego para formular el Plan de Gestión Comunitaria.

Cobertura de la tierra y usos con potencial de contaminación:

Para este documento se impulsó la perspectiva de potencial de contaminación como la variable desde donde se recomienda visualizar los trabajos de remediación de una cuencas hidrográfica desde una ASADA. La cobertura de la tierra y los usos con potencial de contaminación son presentados en forma de mapa, el proceso de elaborar estos estudios se detallan a continuación a partir del caso expuesto:

Se solicitó al Programa de Investigaciones Aerotransportadas y Sensores Remotos (PRIAS) las imágenes satelitales del sensor RapidEye compiladas en el 2012. Estas imágenes cuentan con una resolución espectral de 5 bandas, la banda uno de color azul, de 440 a 510 nm, la banda dos de color verde, de 520 a 590 nm, la banda tres corresponde al rojo, de 630 a 685, la banda cuatro corresponde al borde del rojo, de 690 a 730 nm y la banda 5 corresponde al infrarrojo cercano, de 760 a 850 nm. Además la resolución espacial es de cinco metros.

Con las imágenes cortadas para el área de estudio se utilizó el software *Grass* para obtener la compuesta en falso color, utilizando el infrarrojo cercano para diferenciar mejor la vegetación, y además se generó el índice de vegetación NDVI para tener más insumos para la clasificación.

Se definen las clases de la cobertura de usos de la tierra utilizando la interpretación de las imágenes satelitales y el trabajo de campo.

Se utilizó un sistema de información geográfica como *ArcGis* para hacer una clasificación supervisada, mediante el levantamiento de sitios de entrenamiento de lugares que con trabajo de campo se verificó la cobertura, de esta forma se generaron los polígonos con la clasificación de la cobertura de la tierra, utilizando las herramientas de multivalente de análisis espacial. El resultado de la clasificación tuvo que ser depurado mediante trabajo manual, dado que generó gran cantidad de polígonos pequeños por toda la imagen.

Una vez obtenida la capa digital en formato *.shape* con la cobertura de la tierra se generó el mapa correspondiente con la ayuda de un SIG y luego se seleccionaron aquellas coberturas que contengan usos con potencial de contaminación, y se realiza un corte para obtener un *shape* con estas coberturas.

Una vez seleccionadas las coberturas se digitaliza partir de la información recolectada en el campo, donde se aplica la observación directa y la recolección de experiencias de la población local, y se genera el mapa de usos de la tierra. Los mapas de cobertura y de usos de la tierra se verificaron en el campo mediante las giras relajadas a la cuenca por parte del PIC.

Visión conceptual:

El primer concepto es *uso de la tierra*, que según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) hace referencia al “Tipo de actividad realizada en una unidad de tierra” (2014). Planteándolo de manera muy general, pero muy útil para la discusión. Así mismo el Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica lo define como “El uso de las tierras se refiere a las actividades realizadas en la tierra perteneciente a la explotación con la intención de obtener productos y /o beneficios” (sf.). Este concepto tiende comúnmente a confundirse con el de uso de suelo, por su traducción del inglés, sin embargo en Costa Rica se utiliza uso del suelo únicamente en estudios urbanos, mientras que uso de la tierra es más amplio e integral, por lo que incluye usos agrícolas, forestales, de conservación, entre otros. También es necesario diferenciarlo del concepto de cobertura de la tierra, que “es la que se observa (bio) físicamente sobre la superficie de la tierra” (Di Gregorio y Jansen, 1998), más relacionada al concepto de paisaje, que son todos los aspectos visibles de la superficie terrestre.

En coherencia con los objetivos de la investigación es necesario introducir el concepto de *actividades potencialmente contaminantes*, que en España según el Servicio de Vigilancia e Inspección Ambiental lo definen como “aquellas actividades de tipo industrial o comercial en las que, ya sea por el manejo de sustancias peligrosas o ya sea por la generación de residuos, pueden contaminar el suelo”. (2011, pp.8). De este concepto se puede cuestionar el hecho de que limiten la definición a actividades industriales y comerciales, dejando de lado otras actividades como la agricultura o la ganadería, sin embargo sirve de base para plantear la definición de *usos de la tierra potencialmente contaminantes*, para la cual se tomarán las definiciones anteriores para entenderlos como aquellas actividades realizadas en una unidad de tierra que por el manejo de sustancias tóxicas o por la generación de residuos, pueden contaminar la tierra. Dejar claro a este punto que al referirse a que “pueden” contaminar la tierra, se está partiendo del hecho de que se desconoce si el suelo está contaminado o no, solo se toman las características del uso de la tierra para plantear la posibilidad de que la tierra sea contaminada por la actividad que en ella se desarrolla.

Las actividades productivas que se desarrollan en los diferentes usos de la tierra serán considerados de ahora en adelante como los emisores de contaminantes, por lo que es necesario definir quiénes son los posibles receptores, que apegándose a los objetivos de la investigación viene siendo el agua y los ecosistemas que colaboran a que este recurso se mantenga potable. (Servicio de Vigilancia e Inspección Ambiental, 2011). Sin

ignorar que el agua al mismo tiempo es un vector de los contaminantes, por lo que quizás el mayor riesgo sean las poblaciones que consumen el agua proveniente de la cuenca Cabo Blanco.

Con la perspectiva de potenciales contaminantes lo que se busca es prevenir la contaminación del suelo, creando medidas estratégicas y en conjunto con los propietarios y productores de la tierra para disminuir el riesgo. Por suelo contaminado se entiende que es “aquel cuyas características han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes químicos de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo inaceptable para la salud humana o el medio ambiente” (Servicio de Vigilancia e Inspección Ambiental, 2011, pp.8-9), y es a esta condición del suelo y válida también para el agua a la que se busca no llegar.

Al ser la cuenca hidrográfica la unidad territorial de análisis es necesario abordar conceptualmente la misma, a fin de esclarecer porque se tomó esta como tal. Existen gran cantidad de definiciones para esta unidad natural, a continuación se presentan dos:

La primera tiene más relación con el aspecto físico, en esta se define a “la cuenca hidrográfica es un territorio que es delimitado por la propia naturaleza, esencialmente por los límites de las zonas de escurrimiento de las aguas superficiales que convergen hacia un mismo cauce. Los límites de la cuenca están delimitados por la divisoria de aguas” (Sánchez, 2003). La segunda plantea que “la cuenca hidrográfica también se define como un ecosistema en el cual interactúan y se interrelacionan variables biofísicas y socioeconómicas que funcionan como un todo, con entradas y salidas, límites definidos, estructura interna de subsistemas jerarquizados” (Faustino et al., 2006).

Estas definiciones reflejan por qué se elige la cuenca hidrográfica como unidad territorial de análisis, en primera instancia se tiene que es que es un territorio donde las zonas de escurrimiento de las aguas superficiales convergen entre si hacia un mismo cauce, que en términos de las vías de transporte de los potenciales contaminantes tiene mucha importancia, esto porque advierte que aunque una actividad se encuentre lejos de los demás usos de la tierra, al escurrir todas las aguas superficiales hacia un mismo cauce, también se transportan las sustancias contaminantes, de esta forma el área de afectación de una actividad puede ser incluso toda la cuenca; y en este sentido se plantea la segunda definición que considera la interacción de variables biofísicas como los afluentes, bosques, entre otros, con variables socioeconómicas como pueden ser monocultivos o industrias, por lo que se convierte el escenario perfecto para un estudio de potenciales contaminantes.

Descripción social de la subcuenca hidrográficas

Asentamientos humanos:

Los asentamientos humanos se dan principalmente para el estudio de caso en tres comunidades: Cabo Blanco, Pueblo Nuevo y Esperanza. En la subcuenca del río Lepanto, se encuentran: La Ilusión, La Gloria, Lepanto y Montaña Grande, este último comparte su acueducto con tres comunidades costeras ubicadas en la Isla Venado. En todo el paisaje social se puede observar que el uso residencial esta combinado con actividades de servicios, a muy pequeña escala y con uso agropecuario en los alrededores de las casas, entre los que se pudo observar: siembras de plátanos, gallinas y frutas. Se puede decir que aproximadamente habitan alrededor de 2000 personas en estas dos subcuencas hidrográficas.

Tabla 1. Estimación y proyección de la población de los distritos de Lepanto y Paquera. 1970-2015.

Cantón	1970	1980	1990	2000	2010	2015
Lepanto	10,241	9,695	9,500	9,194	8,009	7,492
Paquera	5,071	4,997	5,229	5,844	5,801	5,702

Fuente: CCP, INEC, 2012.

A nivel distrital en la Península y según los datos recolectados, el distrito de Lepanto no ha tenido variaciones significativas en la cantidad de la población entre el año 2000 y el 2011, a diferencia de distritos vecinos como Cóbano, donde se ha mostrado un aumento de 2918 personas habitantes. Este aumento coincide con el auge que ha tenido las actividades turísticas de este distrito a partir del año 2000 (INDER, 2014).

En las comunidades de La Gloria, La Ilusión, Esperanza y Pueblo Nuevo no existe prácticamente la actividad de servicios, sin embargo es más intensa la actividad agropecuaria alrededor de las casas, donde se existen:

- Aves de patio que son cuidadas principalmente en lo que se conoce como gallineros, donde las gallinas duermen y ponen sus huevos, este tipo de manejo es un emisor de potenciales contaminantes dado que genera lixiviados cuando se lavan los gallineros y estos se infiltran directamente en la cuenca o van a dar a los cauces del río por medio de la escorrentía superficial.
- Árboles frutales como plátano, guayaba y mango, este último sembrado para comercializar a pequeña escala, y mostrando usos de fungicidas y fertilizantes.
- La crianza de cerdos que al igual que las gallinas de patio son emisores de contaminación por los lixiviados que genera el mantenimiento de los chiqueros.
- Frijol de tapa y maíz, donde el frijol no implica abonos mientras que el maíz sí y en ambos se utilizan fungicidas.

Estos cultivos y crianzas de animales son de subsistencia y bajo una dinámica familiar. En Esperanza además se conoció que no existe tratamiento para residuos de ningún tipo, se pudo observar que existen quemadas de basura y además también la técnica de tavarla con tierra al depositarla sobre un hueco en la superficie de la tierra. Esta actividad genera lixiviados que en la mayoría de los casos se infiltran. Además se observaron gran cantidad de residuos en las rondas de las calles, sobre todo residuos plásticos. Las aguas grises van a las cunetas, mientras que de aguas negras son tratadas por tanques sépticos.

Recordar: todos estos elementos se deben valorar en estudios de este tipo. desde donde se pueden formular medidas de mitigación en los planes de gestación y de acción de una ASADA.

Actividad ganadera:

El sistema productivo ganadero se caracteriza por una baja productividad de ganado, son principalmente para consumo familiar y los principales productos son la leche y sus derivados y la carne en menos medida. Sobre el manejo de la actividad ganadera cabe destacar que tienen parcelas de pasto, en algunos casos pasto mejorado, para estar en constante movimiento de una parcela a otra para que el pasto se regenere.

Para controlar los potreros y evitar el crecimiento de charral y bosque mantienen constantes chapias y fumigan con productos químicos (situación que se repitió de un ganadero a otro, durante toda la cuenca) con una frecuencia de una vez cada tres años, siendo este un emisor contaminante presente en toda el área de uso ganadero. Las vacas son ordeñadas en corrales que generalmente se encuentra cerca de la casa, es en estos corrales que se produce la generación de lixiviados, al igual que los cerdos y las gallinas. Esto sucede también con los residuos animales en toda el área dedicada a la ganadería,

Según Vieira, Badilla, Achio y García (s.f.)

“si los residuos animales no son mejorados y utilizados adecuadamente, se convierten en un problema para la finca... cuando los establos o las áreas de concentración del ganado están cerca de los manantiales (nacientes o cursos de agua), la boñiga y la orina se lavan con las lluvias causando contaminación fecal del agua y reducción del oxígeno para la fauna acuática.”

En esta actividad no se registra el uso de fertilizantes o abonos de ningún tipo. Esto lo justifican porque al fumigar el mismo pasto muerto sirve de abono natural y no gastan dinero de más para esto.

El tipo de ganado que se produce dentro de la cuenca es principalmente mixto, ganado vacuno y ganado de leche, o también de doble propósito, dado que es una actividad más de subsistencia.

A el ganado se le atribuye un consecuencia más en los potreros, que es la compactación de la tierra, lo que impide la infiltración del agua, por lo que no es recomendable cerca de las zonas de recarga,

Identificación de contaminantes potenciales:

Para cada sistema productivo según sea su manejo se extraen aquellos elementos que se considere puedan aumentar la posibilidad de contaminar el agua dentro de las subcuencas.

- Cultivos: Fertilizantes, enraizadores, plaguicidas, fungicidas, y residuos.
- Asentamientos Humanos: Lixiviados por basura, contaminación fecal por manejo de animales, fertilizantes, fungicidas, aguas grises, pozos, cementerio.
- Ganadería: Fungicidas y contaminación fecal por manejo de animales.

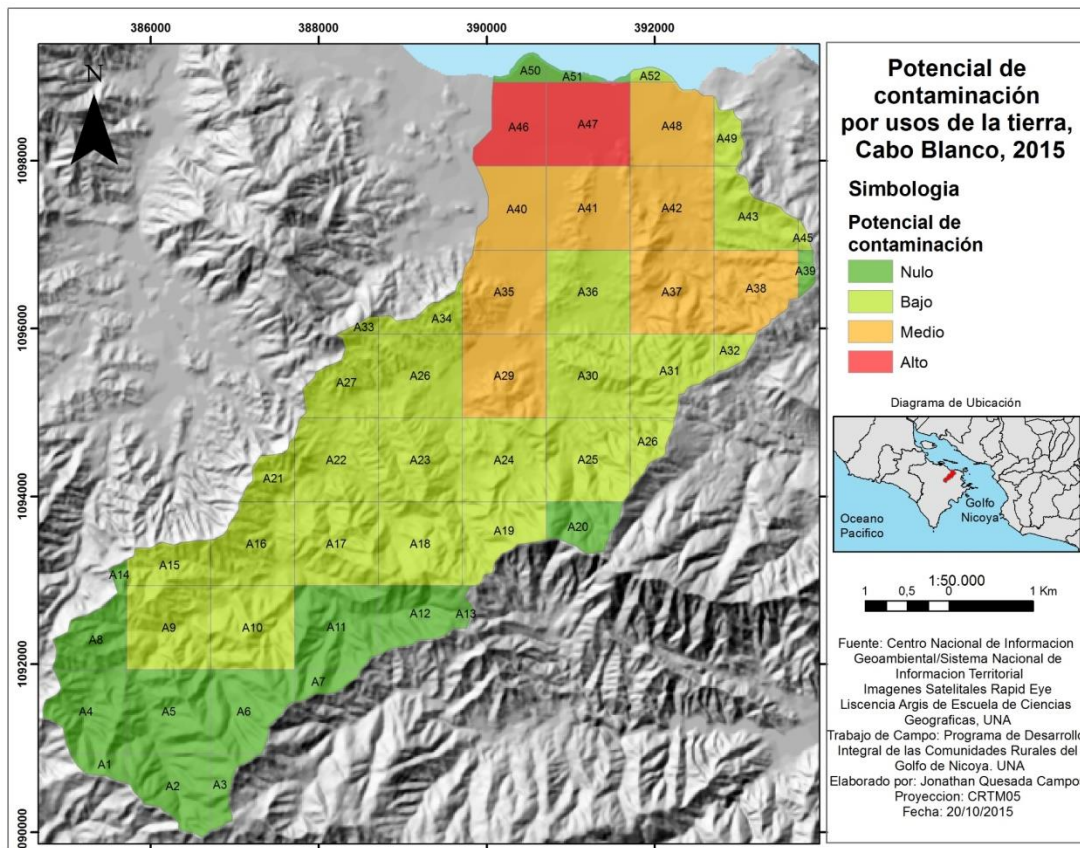


Figura 4. Potencial de contaminación para la subcuenca del río Cabo Blanco. Fuente: Quesada, 2015.

Para el caso de la subcuenca del río Cabo Blanco se le construyó una grilla a toda el área para aplicar una evaluación de riesgos por contaminantes obteniendo resultados interesantes que permiten observar la dinámica social dentro de las subcuencas. Por ejemplo y a diferencias de las cuencas vinculadas al Gran Área Metropolitana, las subcuencas de los ríos Cabo blanco y Lepanto presentan mayores potenciales de contaminación en la parte baja de la cuenca. De esta forma se obtiene que los polígonos del A1 hasta el A8, del A11 al A14, el A20, el A39, el A50 y el A51 presentan potencial de contaminación Nulo, esto es porque no presentan ningún uso que pueda ser emisor de contaminantes, la cobertura es natural, ya sea bosque o manglar y además gran parte de ellos se encuentran dentro de áreas silvestres protegidas.

En la Figura 4 los polígonos por ejemplo si se observan los polígonos o cuadrantes construidos son los que tienen el código A9, A10, del A15 al A19, del A21 al A28, del A34 al A34, el A36, el A43, el A49 y el A52 los que presentan un potencial de contaminación bajo. En el área comprendida por estos polígonos el uso o emisor contaminante que se presenta es el de ganadería, que presenta peligrosidad únicamente por contaminación fecal y por fungicidas.

Los polígonos A29, A35, A37, A38, A40, A41, A42 y A48 presentan un potencial de contaminación medio, esto se debe a que en estos se introducen ya los usos de asentamientos humanos y el de cultivos anuales, melón y arroz, pero se dan en combinaciones que o asentamientos humanos es muy extenso o cultivos es muy extenso, no se da la combinación de los dos, por lo que los resultados están entre 13 y 23.

Los restantes polígonos A46 y A47 presentan un potencial de contaminación alto. Esto es debido a que en estos se combinan los tres usos, y además los cultivos y los asentamientos humanos presentan gran extensión, por lo que hacen que el potencial de contaminación suba, considerando que asentamientos humanos presenta 5 emisores de contaminación y cultivos anuales presenta 5 también. (Ver mapa de potenciales contaminantes)

Discusión

El espacio geográfico está compuesto por sistemas de objetos y sistemas de acciones, los objetos naturales y físicos sirven de soporte como ámbito para las acciones. Para las subcuencas de los ríos Cabo Blanco y Lepanto se describieron las principales características de los sistemas de objetos, la descripción física arroja como resultado que estas unidades naturales están compuestas principalmente por materiales sedimentarios, unos más viejos que otros y que han sido levantados por la dinámica tectónica, ocasionando dinámicas erosivas en las partes altas y depositacionales en las partes bajas, debido a la presencia de medias de precipitación considerablemente altas, identificadas en el mapa geomorfológico como valles en “V”, valles planos y planos aluviales. También se realizó una descripción de la cobertura de la tierra donde dio como resultado una gran cantidad de área dominada por pastos limpios y otra por bisque y espacios naturales.

La caracterización de los sistemas de acciones representados en el mapa de usos de la tierra, arrojó como resultado que las actividades de ganadería, asentamientos humanos y cultivos anuales de melón y arroz, presentan una serie de emisores de contaminación, que son considerados y evaluados como potenciales contaminantes del agua potable. Estos fueron clasificados de manera que se identificaron las áreas de la cuenca que presentan mayor potencial de contaminación.

Todo esto trae consigo una serie de implicaciones desde el punto de vista ambiental que deben ser consideradas. Al ser tierras de origen sedimentario presentan la característica de favorecer más la infiltración, es quizás esta característica la que hace que se desarrollen acuíferos que son los que permiten tener tanta cantidad de agua potable extraída dentro de la cuenca, sin embargo al tener presencia de emisores de contaminación, esta característica aumenta la peligrosidad de que se contamine el agua subterránea.

Otro elemento a considerar es que la mayoría de la partes altas de la cuenca que presentan las mayores pendientes están caracterizadas por el uso ganadería, que trae consigo la compactación de la tierra, y se mantienen en constante generación de residuos fecales, que al infiltrarse contaminan las aguas subterráneas,

pero esto se intensifica en las áreas donde el potencial de contaminación dio más alto, debido a que como se observó en la red de drenajes la cuenca está dominada por una alta presencia de escorrentía superficial, que puede convertirse en un vector de transporte de esta materia fecal, depositándola en las partes bajas, donde las formaciones sedimentarias son más nuevas y poseen mayor infiltración, lo que aumenta la peligrosidad de contaminación.

El uso de plaguicidas es uno de los principales emisores de contaminantes para las aguas subterráneas, como afirma Bravo (2012):

“En Costa Rica ya se han encontrado antes residuos de plaguicidas en aguas subterráneas. El Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas de la Universidad Nacional, en 2003, reportó el hallazgo de concentraciones bajas de *bromacil*, *diuron* y *triadimefon* en los acuíferos Peje y Destierro, que abastecían una población de 6000 habitantes en Cairo, Luisiana y Milano (Siquirres, Limón).⁵⁹ Desde que se encontró esta contaminación hasta la fecha, el agua subterránea se monitoreó en múltiples ocasiones por diferentes laboratorios (LAREP, CICA, CHEMLAB) y repetidamente se encontraron residuos de bromacil. Sin embargo, aún los actores sociales involucrados no han solucionado el problema”

Esto como resultado de su estudio del riesgo de contaminación de aguas subterráneas para el Golfo de Nicoya, el cual dio como resultado que los plaguicidas por su comportamiento una vez que se aplican, poseen un alto riesgo de contaminar los acuíferos y a partir de allí y por gravedad los ecosistemas que se encuentren río abajo..

Los asentamientos humanos elevaron mucho el potencial de contaminación debido a que en las comunidades de las cuencas, no existe ningún tipo de educación ambiental, ni tampoco existe planificación para evitar el deterioro tanto de los suelos como del agua, el problema de las aguas grises que según las experiencias recolectadas son desechadas al patio de las casas, o en algunos casos a las cunetas de las calles, yendo directamente hacia los drenajes de la cuenca o infiltrándose hacia los acuíferos, incluso genera conflictos ente los habitantes. Esta situación se atenúa con la práctica de sus vecinos de enterrar residuos sólidos en algunos casos muy contaminantes o de quemarlos.

Los cultivos anuales de melón y arroz representan alta peligrosidad por los constantes periodos de aplicación de plaguicidas y de fertilizantes, además de la intensidad con la que se da el uso de la tierra, considerando que se cultiva una vez al año cada producto y esto conlleva movimientos de tierra. Además del potencial de contaminación este uso presenta un conflicto social dentro de la cuenca, dado que según los respondido por la mayoría de los entrevistados, este no le genera ningún beneficio a la población local al solo contratar mano de obra extranjera, por lo que ni siquiera compensa el posible impacto ambiental que genera.

Sobre la gestión comunitaria del recurso hídrico

El agua constituye un elemento básico de vital importancia para garantizar el crecimiento apto de las poblaciones y para el desarrollo de sus actividades básicas y productivas, garantizar un adecuado manejo del recurso hídrico a través de todo su ciclo hidrosocial es la clave para lograr el desarrollo socioeconómico de las poblaciones así como garantizar su derecho constitucional a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Factores como crecimiento demográfico, la constante urbanización y colonización sin ninguna planificación urbana, las actividades productivas como la agricultura y la ganadería y en general todas las actividades que conllevan la sobreexplotación del recurso, ponen en peligro la salud de los sistemas naturales de captación y almacenamiento que dan el sustento a nuestra forma de vida.

Una correcta gestión del recurso hídrico debería ser llevada a cabo desde la cuenca como unidad básica la cual determina el balance hídrico para una región. Según el décimo cuarto informe del Estado de la Nación, La cuenca del Tempisque es la segunda en prioridad en cuanto a la gestión del recurso hídrico se trata, dado a que presentan todo tipo de problemas relacionados con infraestructura, disponibilidad hídrica,

conflictos por el uso, contaminación, disponibilidad, aprovechamiento, riesgo a inundaciones y vulnerabilidad al cambio climático, esto justifica que sea una de las zonas donde más medidas inmediatas se deban tomar.

Sumado a fenómenos como el niño y las crecientes sequías, otra realidad que viven muchas comunidades de esta zona es la constante competencia con actividades productivas por hacer uso del recurso para su abastecimiento así como falta de infraestructura para hacerlo llegar a la población. Lo anterior ha provocado que las comunidades bajo condiciones no adecuadas hayan tenido que arreglárselas para disponer de agua durante la época seca, almacenándola generalmente durante los escasos periodos de lluvia.

- El acompañamiento integral desde la institución:

La realidad costera que viven los acueductos y comunidades del país necesitan de interpretaciones integrales para complementar no solo elementos de una disciplina, sino también de la suma de todos los elementos que la acompañan, esto podría significar que según el sitio, por lo tanto el trabajo integral necesita de ser adaptable a situaciones pues la dinámica social es variable, por tanto las estrategias de desarrollo y fortalecimiento que impulsan la gestión de recursos puede ser diferente según donde se trabaje. De allí la importancia de no solo buscar la participación de un tipo de profesionales o de un tipo de institución para el acompañamiento con las poblaciones locales.

Los resultados que pueden obtenerse de la toma consiente de decisiones a partir de un equipo multidisciplinarios son en mayor parte insumos cualitativos importantes para apoyar el éxito de nuevos procesos y de esta forma se va repitiendo el ciclo. Estos resultados acompañan procesos de planificación social y de trabajo organizacional, lo que se convierten en una herramienta útil reforzar los actuales espacios académicos de docencia universitaria y apuntar nuevas dimensiones de análisis.

Las capacitaciones, talleres, reuniones y demás acciones, son actividades que promueven desde las instituciones un acercamiento con las localidades se realizan desde lo lúdico y la reflexión-acción, en donde la experiencia de concientización, que por medio de procesos lleven a la acción, es desde un enfoque psicosocial, que se puede entender la clave para la transformación de una forma integral y humanizadora; como lo menciona Cerullo y Weisenfeld:

“...podemos conceptualizar a la concientización como una actividad socialmente construida (el reconocimiento del significado de la relación persona-mundo, persona-persona), que debe, y se debe fundamentalmente en, una actividad práctica (cooperación) que permita o se dirija hacia la consecución de una transformación, no situacional ni parcelaria, sino de una transformación a largo plazo, global, social (acción política) (2001).

- Manejo integral de los territorios costeros:

El experto en manejo marino y costero Raakjaer Nielsen (2003) identifica 5 importantes tipos de comanejo de acuerdo con los roles que presentan las instituciones y los usuarios: el instructivo (intercambio mínimo de información), el consultivo, el cooperativo (cooperación entre compañeros/as), el asesor y el informativo.

La gestión comunitaria utiliza muchas veces de forma inconsciente alguno de estos tipos de comanejo que menciona Raakjaer (2003), esto partiendo de que las responsabilidades son compartidas a diferente escala entre actores institucionales que son vinculantes con la eficiencia y equidad del manejo y las comunidades que están a un nivel de autogestión y autonomía local.

Por tanto se considera que el comanejo como una estrategia para llegar al manejo integrado de los territorios costeros. Este último se entenderá como: una herramienta muy útil para la implementación de estrategias de manejo integral del territorio costero y marino.

Para que exista un real manejo de los recursos hídricos es necesario manejar información, la misma se logra a través de procesos de monitoreo y seguimiento de las variables, este es un trabajo que puede ser impulsado por la comunidad a través de la investigación acción participativa. Esta información en muchos casos es estratégica para la toma de decisiones sobre el territorio costero y marino. En esta propuesta se valora el uso y capacitación de tecnologías como herramientas que colaboran directamente en el desarrollo de las comunidades rurales costeras del Golfo de Nicoya.

En espacios litorales, los sistemas de información geográfica (SIG) se utilizan cada vez más como una herramienta de apoyo que permite la homogeneización e integración de toda la información disponible en una *geo data base*, con el fin de acceder a los datos, generar temática cartografía, y realizar análisis espacial y geoestadística (Laitinen y Neuvonen, 2001). Sin embargo su uso muchas veces se ve limitado por el alto costo o por la información no existente o de baja calidad. Esto pone en desventaja a las localidades en sus ideas productivas, educativas o de crecimiento, es decir para hacer territorio, frente a fuentes de inversión externas.

Prácticas participativas de monitoreo de los recursos naturales en este caso de elementos relacionados con la gestión del recurso hídrico permite a la comunidad conocer sobre lo que tiene y le da poder de decidir sobre sus usos. Estas prácticas acompañadas (instituciones-comunidad) recogen una cantidad de información relevante, compilada en bases de datos, convertidas en unidades más convenientes de la información y, por último, se introduce en una información más formal al sistema. Esta característica es especialmente útil, por ejemplo, en la integración y análisis de los índices utilizados para identificar vulnerabilidad costera (Doukakis, 2005), que ofrece mapas de riesgos costeros.

- Enfoque de cuencas hidrográficas:

Para el estudio de los recursos naturales se puede utilizar un enfoque a nivel de cuencas hidrográficas tomando estas como unidades geográficas de desarrollo. Una cuenca hidrográfica es un área natural en la cual el agua que cae por precipitación se une para formar un curso de agua principal. En forma técnica, la cuenca hidrográfica se define como el agua drenada por un río. (Sánchez JM & Salazar R., 1995). La cuenca hidrográfica es además un sistema dinámico con componentes físicos tales como el agua, el aire, el suelo, subsuelo, el clima y los minerales; lo biológico como la flora y la fauna; lo antropogénico como lo socioeconómico, cultural e institucional. Todos estos componentes están interrelacionados y en un determinado equilibrio, de manera que al afectar uno de ellos, se produce un desbalance en el sistema que de acuerdo a la capacidad de carga del mismo tiende a recuperar nuevamente el balance o a producir una nueva condición pero deteriorada. (Dardón Sosa JJ, Morales Garzón CP, 2002). Esta integralidad natural es necesaria abordarla académicamente: desde una perspectiva integral.

Actualmente, el manejo de cuencas hidrográficas tiene como objetivo mejorar el bienestar social al formular e implementar acciones y prácticas orientadas a la conservación de los recursos naturales en una cuenca (el control de erosión, de la contaminación, la conservación de suelos y la recuperación de zonas degradadas); manipular los sistemas naturales de una cuenca para la producción de bienes y servicios (por ejemplo, proporcionar un mayor abastecimiento de agua con calidad para el consumo, mejorar la producción forestal, de pastos, agrícola, agroforestal o agrosilvo pastoril); mitigar el efecto de fenómenos naturales; organizar el uso de la tierra etc.

Dentro de la planificación de cuencas hidrográficas existen diferentes niveles que permiten el análisis a escala y un mejor entendimiento de las relaciones socio económicas y espaciales, estas se pueden clasificar como: cuencas, subcuencas y microcuencas (Ver Anexos N°1). Para este trabajo se plantea trabajar en una sub cuenca hidrográfica.

- Gestión y educación ambiental:

La Real Academia Española, habla de gestión en tres definiciones que están interconectadas; llevar adelante una iniciativa o proyecto que muchas veces parte de una situación problemática específica. En dicha acción se envuelven aspectos como la administración, organización y funcionamiento de una instancia específica. Para la elaboración de este documento se propone el trabajo de gestión comunitaria del recurso hídrico desde estos múltiples ámbitos de acción, las cuales son atinados a la gestión que debe realizar un acueducto o una ASADA. La gestión ambiental busca mediante la articulación de múltiples actores de la sociedad, que los impactos de las actividades antropogénicas sean de grado menor posible, esto a través de lineamientos y directrices que indican el camino que deben de seguir los proyectos de cualquier índole.

Así mismo la gestión comunitaria es la que involucra los actores que se desarrollan en una comunidad específica, la misma debe en definitiva hacer posible la transformación de entornos, en sus manos está el aprovechamiento de los recursos existentes para alcanzar más y mejores condiciones de vida; atinado a esto se encuentra que los profesionales son una palanca de apoyo que hace posible la articulación de vivencias, narrativas y saberes para el alcance de metas propuestas.

Para ello requiere de coordinar con instituciones ya que es el Estado el que administra los recursos, que hacen posible mejorar las condiciones de vida de la gente mediante políticas que quedan plasmadas en planes, programas y proyectos, los cuales deben de contemplar lo establecido en la gestión comunitaria (Avella, Leonor. 2004).

Como lo menciona Esteves, et al. (2012): ...es una herramienta de gestión de la política ambiental netamente preventiva ya que apunta a la causa de los problemas ambientales, y no a las consecuencias. Una población correctamente educada en los temas ambientales implicará una mayor conciencia en cuanto al cuidado y protección del medio ambiente debe orientarse a fortalecer la gestión ambiental, propiciando la reflexión sobre los modelos de desarrollo, la resolución de conflictos por medio del diálogo, el pensar en el futuro y no sólo en el presente y en uno mismo, fomentando el juicio crítico de manera que lo considere no como algo alejado a proteger, sino el lugar y los actos en los que los individuos se desenvuelven y en el que tienen que actuar para evitar su deterioro.

Otra herramienta importante de los procesos de gestión válidos para ser utilizados por las comunidades es la de monitoreo de recursos naturales, la misma centra su importancia en que como actividad grupal es ideal para el fortalecimiento de grupos a través del trabajo en equipo aparte de contener un alto valor educacional con respecto al territorio costero y los elementos y ecosistemas que lo conforman. Además de que el resultado es un inventario que contabiliza la cantidad de recurso existente a nivel local. Por tanto se propone el monitoreo participativo como una herramienta para el manejo y la gestión comunitaria del recurso hídrico.

Para la oficina asesora de reclamaciones del Banco Mundial (CAO), el monitoreo participativo: usa el modelo participativo para monitorear el agua. En el proceso, no solo genera datos e información para la toma de decisiones sobre el territorio costero y o el recurso hídrico, sino que además genera confianza y ayuda a resolver o evitar el conflicto alrededor de impactos percibidos o reales (2008, p.6).

- Gestión Integral de recurso hídrico:

La Gestión Integral del Recurso Hídrico (GIRH) es un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinados del agua, el suelo y los otros recursos, relacionados con el fin de: "...maximizar los resultados económicos y el bienestar social de forma equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales" (Constitución Política de la República de Costa Rica, Artículo 50).

Es decir, que la GIRH se ocupa de la gestión del agua en un contexto social amplio y provee un enfoque para la creación de los compromisos entre los sectores sociales y participantes de todos los niveles que compiten por la demanda de agua. En ese sentido, el enfoque de GIRH lleva implícito el hecho generador de que el recurso hídrico debe utilizarse para la satisfacción de las necesidades básicas –que garantice el acceso al agua como derecho humano–, el mejoramiento de la salud y para el insumo de producción y sostenibilidad de las fuentes.

Uno de los mayores retos planteados por la Política Hídrica Nacional (PHN, 2008) es lograr un balance entre las prioridades de crecimiento económico, la disminución de la pobreza y la conservación de ese recurso. Al ser una política de Estado, la PHN debe ser el marco de acción del sector hídrico para atender y solventar a largo plazo los problemas en la gestión del agua:

- El derecho humano al acceso al agua y al saneamiento.
- El agua como bien de dominio público, sin distinción de su estado físico, químico, o biológico, que se encuentren comprendidas dentro del territorio nacional, sean estas fluviales, terrestres, lacustre, marítimas, subterráneas y atmosféricas, utilizadas o servidas, y cualquier otras comprendidas dentro del territorio nacional, continental e insular, el subsuelo, la plataforma continental submarina, el mar territorial y el espacio aéreo de la nación, son propiedad del Estado
- Servicios públicos de abastecimiento de agua potable en manos de entes públicos y sin fines de lucro, incluyendo a los mismos acueductos comunales.
 - Los mecanismos de participación ciudadana para una gestión integral del recurso hídrico.
 - La declaratoria de la cuenca hidrológica como la unidad de gestión y planificación del recurso.

Estas son algunas de las bases sobre las que se recomienda construir los planes de trabajo de un acueducto.

Según datos del informe del MINAE denominado: Elaboración de Balances Hídricos por cuencas hidrográficas y propuesta de modernización de las redes de medición en Costa Rica, elaborado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua con fondos del BID (2008): "existen cuatro cuencas hidrográficas que ya presentan resultados críticos entre el escurrimiento natural y la extracción, estos son la cuenca del lago arenal, Tempisque – Bebedero, Grande de Tárcoles y Península de Nicoya, la subcuenca del Río Cabo Blanco que se busca trabajar en esta propuesta pertenece como una microcuenca de esta última".

El país cuenta para el año 2010 un total de 5.499 concesiones otorgadas y distribuidas en 32 cuencas hidrográficas de las cuales un 19% corresponden a actividades agrícolas, un 14% a uso industrial y un 2 % el uso turístico. El consumo humano representa un porcentaje menor y se comparte con el comercial. La sub cuenca hidrográfica del río Cabo Blanco, la cual es la que se plantea en esta propuesta, cuenta con 4 de ASADAS y 9 concesiones de actividades agrícolas y pecuarias, pero una gran cantidad de usuarios sin monitorear.

- Gestión comunitaria:

La autogestión organizativa se refiere a la comprensión de las interacciones sociales que conllevan a ciertos intercambios sociales que favorecen a las personas o a las organizaciones sociales de una u otra forma, según Aliaga (2002), son manifestados no sólo económicamente, sino también por normas de reciprocidad para que

un grupo social mantenga la conservación de ciertos recursos y por ende se asegure una posición social determinada.

Los procesos autogestionarios se fortalecen mediante las redes interpersonales, que posibilitan la ejecución de los objetivos colectivos y la conformación de determinada cultura, Aliaga (2002) lo expone muy claramente cuando dice que el capital social está compuesto por las redes interpersonales las cuales proveen a los individuos de oportunidades, información, recursos y soporte; así como también, facilitan la internalización de normas sociales y sentidos para su acción como la solidaridad y la confianza.

Según Aliaga, el análisis de los aspectos filosóficos y doctrinales en el que se inserta el concepto de autogestión conllevan a la complementariedad del enfoque económico y social del mismo, no necesariamente existe una relación unilineal o de causa-efecto entre la consecución de una economía autogestionaria y una autogestión social, están ligados por un complejo proceso social en donde los aspectos sociales, culturales y fundamentalmente organizativos, juegan un papel importante.

La gestión se trabajaría desde el enfoque eco sistémico como una estrategia para la ordenación integrada de la tierra, el agua y los recursos vivos que promueve la conservación y el uso sostenible de manera equitativa. Se basa en la aplicación de métodos científicos adecuados centrados en los niveles de organización biológica que abarca los procesos, las funciones y las interacciones esenciales entre los organismos y su ambiente, y que reconoce a los humanos, con su diversidad cultural, como un componente integrante de los ecosistemas (FAO 2016). El enfoque eco sistémico ayuda a abordar estos temas en un contexto social y económico así como en el Marco de las preocupaciones ambientales. Además de ello le permite a los investigadores, trabajadores de campo, administradores de los recursos naturales y decisores concentrarse en una serie de problemas al mismo tiempo y trabajar de manera integrada.

Anexo 1:

Boleta Integrada de campo para estudiar el sistema productivo

Boleta de campo			
Uso de la Tierra			
Actividad productiva			
Productos generados	Principal		
	Secundarios		
Extensión ocupada por la actividad (km2)		Infraestructura (m2)	
Localización (x y) (centro de la actividad)		Numero de Pozos	
Cuenca (Media, Alta, Baja)		Pendiente (grados)	
Año de comienzo de la actividad		Año de finalización de la actividad	
Ríos o afluentes (Cantidad)		Ríos o afluentes (Longitud)	
Sustancias químicas utilizadas de carácter peligroso			
Residuos generados			
Descripción geofísica			
Observaciones y comentarios finales			

*Gestión Comunitaria del Recurso Hídrico en el Golfo y la Península de Nicoya,
una experiencia de construcción de conocimiento con las comunidades, desde la
extensión y la docencia universitaria.*



MANUAL: EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO Y COMPETENCIAS DE UNA ASADA.



Presentación:

Estimado y estimada facilitadora esta guía es una herramienta dirigida a juntas directivas de acueductos rurales y ASADAS. Este documento no trata de desaprobar el uso de documentos oficiales. Se presenta en esta publicación como una herramienta para colaborar en el funcionamiento y competencias de las ASADAS.

Esta guía se construyó desde la perspectiva metodológica de los sistemas sociales que visualiza a las ASADAS como un sistema y dentro de su entorno un cantidad de subsistemas que definen su acción y ámbito de trabajo. En este documento se construyó a partir de una práctica profesional realizada en el año 2017 por un estudiante de sociología de la Universidad Nacional en el proyecto Gestión Comunitaria del Recurso Hídrico del PIC. Tuvo una duración de 6 meses y contó con varias visitas de campo, entrevistas y pruebas del mismo con cuatro ASADAS de la Península de Nicoya.

Se recomienda su uso para así contar con insumos que faciliten los planes de trabajo anuales. Una aplicación constante de la herramienta puede también colaborar en la elaboración de planes de mediano y largo plazo para la organización.

La presente herramienta, fue diseñada con el objetivo colaborar a las juntas directivas de ASADAS ofreciendo la posibilidad de evaluar a sí mismas aspectos relacionados a su funcionamiento interno como organización, así como su relación con otros elementos de su entorno que ejercen alguna influencia en el desarrollo de sus gestiones para garantizar el acceso del agua a sus comunidades.

Se recomienda llenar los espacios en blanco y anotar la calificación obtenida para iniciar la evaluación, luego discuta con la junta directiva de la organización los resultados de cada capítulo. De este ejercicio se pueden obtener datos para construir el plan de trabajo anual, y construir objetivos de trabajo dirigido a fortalecer los elementos más débiles o para potenciar los que ayudan dentro de la gestión del recurso hídrico. Este tipo de resultados colaboran en planificación a corto plazo. Si este ejercicio se repite cada cierto tiempo (se recomienda cada 6 meses) se pueden obtener datos como: avance en los objetivos construidos, indicadores de gestión, evaluación de actividades de la organización y perspectiva a mediano y largo plazo de las necesidades de la organización.

Dentro de los hallazgos más relevantes que se encontraron a partir del uso de esta herramienta de evaluación se encuentran por ejemplo, en el tema de la conservación, además de la reforestación y adquisición de tierras para la conservación, se encontró que las ASADAS también optan por otras actividades para este tema, por ejemplo se realizan giras por las zonas de nacientes y charlas en las escuelas.

Respecto al tema de la comunicación al interior de las organizaciones, se lograron identificar aspectos que la facilitan. Dentro de estos se mencionó, tener buenos canales de comunicación, dar continuidad a las reuniones, que en la toma de decisiones la votación y participación sea igualitaria.

En el tema de la participación los datos encontrados demostraron que debe ser una variable muy importante a considerar para la herramienta de evaluación. Las ASADAS describieron que la participación de grupos como jóvenes y mujeres en tareas y la toma de decisiones en algunos casos es nula o poca.

Otra de las variables que muestra tener una gran relevancia para ser considerada, es la que se refiere a los planes de emergencia, ya que en la mayoría de los casos se manifestó que no se tenía contemplado un plan de este tipo, más si puede ser una consideración para el futuro.

Justificación.

Tomando en cuenta las características multidimensionales que componen la gestión y funcionamiento de las organizaciones que se quieren evaluar; es importante rescatar el esfuerzo interdisciplinario que implicó el trabajo realizado; en tanto se propone tomar herramientas y conceptos de la planificación social, como la evaluabilidad, o datos obtenidos a partir de un análisis FODA; que apoyen la búsqueda de información apoyándose en la teoría sociológica para guiar la búsqueda y delimitación de la información en el diseño de la evaluación.

Por último y no menos importante, otro de los motivos que justifica la realización de este trabajo, se debe a que las ASADAS con las que se quiere realizar esta evaluación son organizaciones con presupuestos limitados, por lo que la contratación externa para realizar la evaluación en el periodo estimado resultaría de gran dificultad.

Considerando que el esfuerzo del presente trabajo está orientado a apoyar el proceso de fortalecer la gestión comunitaria, resulta importante que se fortalezca en las ASADAS esa capacidad de evaluarse a sí mismas en su proceso. Es por ello que desde este trabajo se hace la propuesta de integrar la evaluabilidad.

Se propuso en este caso como objetivo incluir el elemento de evaluabilidad en la gestión comunitaria en lugar de realizar solamente una evaluación por varias razones. Una de ellas se debe a que las evaluaciones se han caracterizado hasta ahora por ser un proceso llevado a cabo por agentes externos, con una lógica de auditoría y no voluntariamente desde quienes participan en el desarrollo de determinada organización o proceso (Gobierno de Navarra, 2008).

Dado que el proceso del plan de gestión comunitaria y los proyectos que se desarrollen a partir de este van a ser implementados en las ASADAS, resulta importante que estas mismas posean una herramienta que les permita evaluarse a sí mismas, en relación al impacto que pudieran o no generar el desarrollo de dichos proyectos.

Por tanto, se va a entender aquí evaluabilidad como: las posibilidades que tiene una intervención pública u organización para ser evaluada, tomando en cuenta que, son factores como el diseño de esta o los sistemas de información con los que se cuenta, los que van a garantizar el alcance de la evaluación (Gobierno de Navarra, 2008). En resumen que lo que se busca es facilitar a partir de la herramienta diseñada, las condiciones de obtención de información para que la evaluación pueda ser realizada.

La decisión de diseñar la evaluación a partir de algunos aspectos teóricos propuestos en los “Sistemas sociales” (Luhmann, 1984), surge por varios motivos; primero porque el trabajo se enmarca en la solicitud de crear un instrumento que pueda analizar las ASADAS, en relación a elementos de su entorno y a las tareas que cumple como organización. Segundo porque se cuenta con información de diferentes disciplinas sobre territorio en cuestión; lo cual facilita la posibilidad de analizar las interrelaciones de las organizaciones como sistemas sociales, con otras variables que no pertenecen al ámbito de la sociología.

Según Luhmann(1984) para un análisis desde la teoría de sistemas, metodológicamente existen algunas distinciones graduales para analizar la descomposición de un sistema; o sea para diferenciar entre sistema y entorno. La primera diferenciación se encuentra en distinguir la formación de subsistemas dentro de los sistemas; la otra consiste en descomponer los elementos de estos sistemas y relaciones entre estos.

Una vez realizadas estas distinciones, se pueden identificar también las condiciones de “producción”; es decir, “cuando algunas causas pero no todas, se hacen necesarias para producir efectos determinados” (Luhmann, 1984, p.43).

Cuenca hidrográfica como sistema.

Partiendo de la propuesta de Luhmann, se va a entender la cuenca geográfica como *“un sistema de relaciones sociales y económicas cuya bases territorial y ambiental es un sistema de aguas que fluyen a un mismo río”* (Coto, Sánchez, Benavides, 2003).

Las ASADAS como subsistemas.

Identificada la cuenca hidrográfica como sistema, se pueden identificar a las ASADAS como subsistemas que se encuentran dentro de la cuenca y en relación con otros subsistemas que también establecen relaciones con el entorno de la cuenca, como el marco legal, el ambiental, la tecnología, social, etc.

Bajo este enfoque, la caracterización de las organizaciones y del medio en que se encuentran, resulta importante para distinguir las distintas fuerzas y procesos a los que está relacionada la organización, en su función de garantizar el acceso al agua.

Es por ello que este trabajo parte del interés de buscar las características de su medio interno como organizaciones, a lo que se denominará *funcionamiento*; es decir son aquellos elementos materiales e inmateriales que propician a la organización, el desenvolvimiento de sus funciones. De la misma forma se busca identificar aspectos del medio externo, que condicionen o estén relacionados con las tareas o propósitos con los que fueron creadas las organizaciones, que en este caso se llamarán *competencias*.

En resumen, a partir de las distinciones se busca guiar el proceso de búsqueda de variables a incluir en la evaluación, que estén relacionadas, o que puedan tener mayor influencia con el funcionamiento y las competencias de las ASADAS. Así mismo se van identificar elementos de otros subsistemas al interior de la cuenca y del entorno, que estén relacionados o que impliquen algún tipo de competencia para la gestión del agua.

Metodología.

Para construir la herramienta de evaluación se atravesaron una serie de etapas que fueron guiando el proceso de recolección y análisis de la información. A continuación se va a detallar cada una de ellas.

Etapas 1.

Como parte de la tarea de distinguir los distintos elementos presentes en la cuenca y su entorno que puedan tener alguna relación con las tareas de gestión desarrolladas por las ASADAS, se realizó una caracterización de la cuenca para identificar aspectos hidrogeográficos y sociales.

Como parte de la identificación de elementos del entorno de la cuenca, se van a revisar algunas de las delimitaciones del sistema jurídico para con la gestión de las ASADAS.

Para el desarrollo de esta etapa se realizó una revisión bibliográfica sobre estudios realizados anteriormente en la región, así como de bases de datos de algunas instituciones públicas.

Etapa 2.

Para identificar aspectos relacionados al funcionamiento interno de las organizaciones, se buscó información sobre la gestión de las ASADAS, sobre factores que faciliten y limiten el desempeño de sus labores.

Para obtener la información se retomó los resultados obtenidos a partir de un autoanálisis FODA(Cruz, Mahlich, 2017), realizado durante un taller este mismo año con las ASADAS en cuestión. En este autoanálisis las y los integrantes de las ASADAS expresaron desde su experiencia como organización aspectos relacionados a sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Aunque la información obtenida hasta esta etapa aportó importante información para la identificación de las variables que se buscan, se tiene un panorama muy general de las mismas.

Para ser incluidas en la herramienta, es necesario que estas variables se desagreguen en indicadores que puedan aportar información más detallada y que permita además que la herramienta sea comprendida aplicada por las mismas ASADAS.

Para el desarrollo de esta tarea se elaboró y aplicó un cuestionario de campo, en el se incluyeron preguntas semiabiertas sobre las variables encontradas en etapas anteriores.

Se entrevistaron a cuatro personas en total, cada una de ellas forman parte de las ASADAS, en la junta directiva o colaboradores en el área de fontanería.

El objetivo de realizar este cuestionario es explorar las variables seleccionadas e identificar indicadores cuantitativos y cualitativos que permitan operacionalizar y establecer valores para el instrumento final.

Etapa 3.

Una vez fueron concluidas las etapas de recolección de información, se cuenta con una serie de variables e indicadores, las cuales requieren ser enlistadas y clasificadas según al los elementos o subsistemas a los que corresponda.

Etapa 4.

Finalmente, una vez que se organizó la información, se procedió a la elaboración de la herramienta de evaluación. Luego de que se definieran y organizaran las variables y sus indicadores, se definieron los índices de estos últimos y se logró de esta forma concluir el diseño.

En la siguiente imagen se ilustra el proceso recorrido para alcanzar los diferentes objetivos.

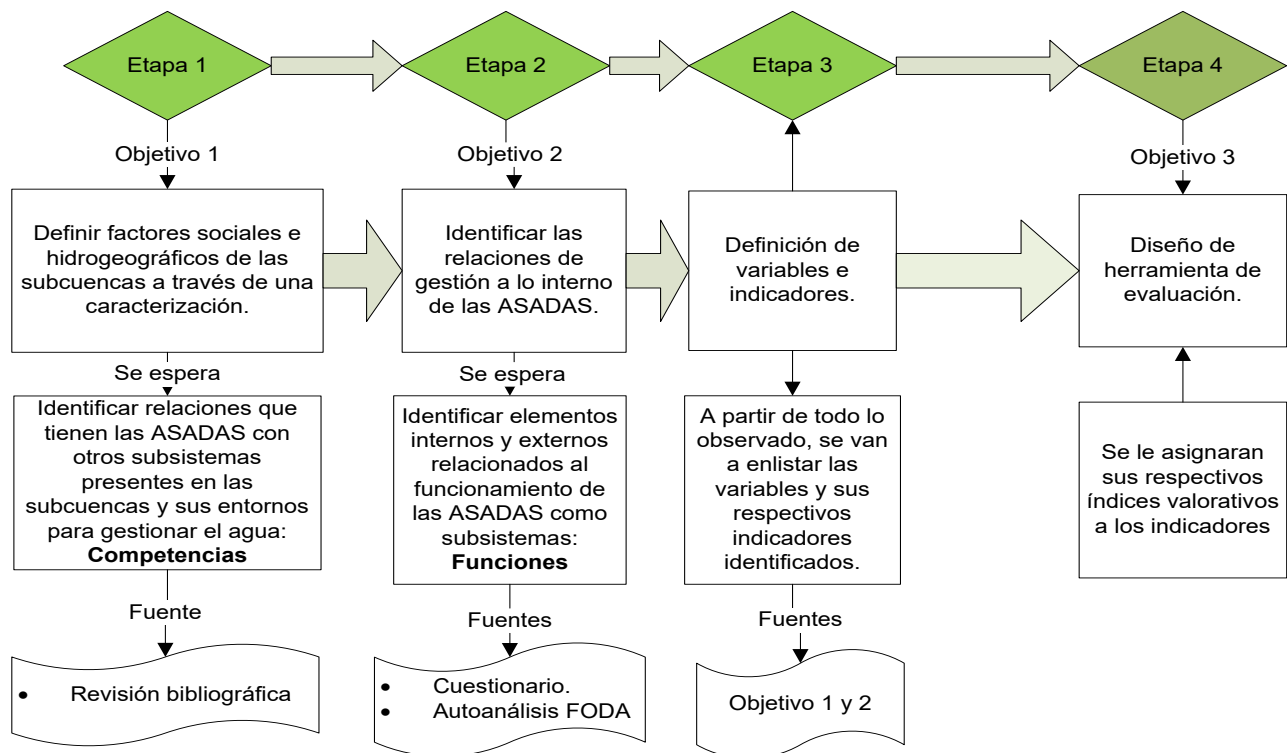


Figura: 5. Diagrama de flujo para la construcción de la herramienta. Fuente: elaboración propia.

Variables e índices identificados y seleccionados.

Se construyó una herramienta que evalúa cada uno de los subsistemas más importantes definidos para la administración de una ASADA y para la realización de una mejor gestión comunitaria del recurso hídrico.

Al completar el documento se estarán asignando puntuaciones que con el tiempo pueden mejorar o por el contrario disminuir, de esta forma se puede visualizar de forma colectiva los avances y dictar medidas de remediación o mitigación. Este tipo de herramientas son insumos importantes para una debida gerstión del recurso hídrico en comunidades costeras, además de estar escrito en un lenguaje poco técnico y sin sobrepasar las 15 preguntas.

Se espera que este sea un insumo aprovechable para mejorar la gestión a nivel comunitario del recurso hídrico y que además colabore a impulsar a las juntas directivas de los acueductos rurales y encuentren una guía para orientarse durante la administración de la organización. Pueden existir vacíos en la herramienta, sobre todo los que hacen referencia a temas técnicos relacionados con cantidades o calidades, como se comentó anteriormente esta herramienta colabora a la gestión comunitaria del recurso hídrico y no a otro tipo de perspectivas como la Gestión integral del recurso hídrico.

A partir de la información recolectada fue posible identificar una serie de variables e indicadores que se pueden relacionar al funcionamiento y competencias de las ASADAS. A continuación se van a clasificar cada una de ellas en relación al subsistema o elementos a los que se relacionaron, para posteriormente incluirlas en la herramienta de evaluación.

Cuadro 1. Variables e indicadores propuestos para la herramienta de evaluación.

Elemento-subsistema	Variables	Indicadores	Funcionamiento
Organización	Comunicación Interna(junta directiva)	-Continuidad de reuniones. -Canal(es) internos de comunicación. -Voz y voto igualitario. -Coordinación en el trabajo.	
	Comunicación Junta directiva-comunidad	-Canales entre ambas. -Personales(asamblea, oficina de atención) -Impersonales(Notas, Facebook, Whatsapp)	
	Comunicación con otras instituciones	-En capacitación. -En compra de tierra o infraestructura. -En análisis de aguas.	
	Capacitación	-En administración de ASADAS. -Planes de trabajo. -Recurso hídrico. -Cambio climático. -Tarifas. -Trámites legales.	
	Personal	-habilidades que pueden ser fortalecidas.	
	Participación	-Convocatoria. -Participación de grupos. -Grado de compromiso.	
	Planificación	-Datos sobre demanda de agua. -Plan de trabajo. -Plan de manejo. -Planes de emergencia.	
Económico	Presupuesto	-Estados financieros. -Registro de usuarios.	

Infraestructura	Infraestructura	-Para distribución. -Para saneamiento.	Competencias
Ambiental	Conservación	-Tierras adquiridas para conservación. -Programas de conservación. 15 -Otras acciones: Educación ambiental	
Social	Suministro	-Cobertura. -Interrupciones. 15 -Cantidad.	
Legal	Saneamiento	-Método de cloración 5	
	Monitoreo.	-Plan de aforo. 20 -Plano de infraestructura. -Monitoreo sobre estado de sistema. -Monitoreo en zonas tomas de agua y recarga.	

Fuente: elaboración propia.

Herramienta de evaluación sobre el funcionamiento y competencias de las ASADAS

La presente herramienta, fue diseñada con el objetivo de facilitar a las ASADAS, la posibilidad de evaluar a sí mismas aspectos relacionados a su funcionamiento interno como organización, así como su relación con otros elementos de su entorno que ejercen alguna influencia en el desarrollo de sus gestiones para garantizar el acceso del agua a sus comunidades.

Indicaciones: A continuación se presentan una serie de preguntas con su respectivo espacio para su respuesta. Llénese cada respuesta y al final de cada bloque de preguntas sume el total de los valores asignados a cada respuesta en la parte superior de cada casilla. Las preguntas N°7.2 y la N°11.2 no tienen valor asignado, aún así deben ser completadas como observaciones.

N° de cuestionario	Fecha:
Nombre del o la entrevistada	Sexo: H__ M __
Nombre de la ASADA:	Cargo que desempeña:

1. Suministro.

Si (5) No (0) NS/NR (-)

	Si	No	NS/NR	
1.1. ¿El acueducto tiene alcance a toda la población de la comunidad?				
1.2. ¿Se presentan algunas interrupciones en el suministro de agua?				
1.3. ¿Hay variaciones de cantidad en el suministro?				Total

2. Saneamiento.

Si (5) No (0) NS/NR(-)

2.1. ¿Qué método de cloración de agua se utiliza?	Si Líquido__ Pastilla__ Otro _____	Total
	No	
	NS/NR	

3. Conservación.

Si (5) En proceso (3) No (0) NS/NR (-)

3.1. ¿Se han adquirido tierras para destinarlas a la conservación?	Si__ Está en proceso ____ No__ ¿Obstáculos? _____ _____ NS/NR__	Total
3.2. ¿Se desarrollan programas de reforestación por parte de la ASADA?	Si__ Está en proceso ____ No__ ¿Obstáculos? _____ _____ NS/NR__	
3.3. ¿Existen otras acciones destinadas a la conservación?	Educación ambiental ____ Charlas a la comunidad ____ No__ NS/NR__	

4. Monitoreo.

Si (5) En proceso (3) No (0) NS/NR (-)

<p>4.1. ¿La ASADA cuenta con plan de aforos?</p>	<p>Si___</p> <p>Está en proceso ___</p> <p>No___ ¿Obstáculos?_____</p> <p>_____</p> <p>NS/NR___</p>	
<p>4.2. ¿Cuentan con un esquema de la infraestructura del acueducto?</p>	<p>Si___</p> <p>Está en proceso ___</p> <p>No___ ¿Obstáculos? _____</p> <p>_____</p> <p>NS/NR___</p>	
<p>4.3. ¿Se realizan monitoreos periódicos sobre estado del sistema de acueducto?</p>	<p>Si___</p> <p>Está en proceso ___</p> <p>No___ ¿Obstáculos? _____</p> <p>_____</p> <p>NS/NR___</p>	
<p>4.4. ¿Se realizan monitoreos sobre contaminantes en las zonas de toma y de recarga?</p>	<p>Si___</p> <p>Está en proceso ___</p> <p>No___ ¿Obstáculos? _____</p> <p>_____</p> <p>NS/NR___</p>	<p>Total</p>

5. Comunicación.

Si (5)

No (0)

NS/NR (-)

	Si	No	NS/NR
5.1. ¿Las reuniones de la junta directiva se realizan con continuidad?			
5.2. ¿La junta directiva posee canales internos de comunicación?			
5.3. ¿Las y los integrantes de la junta directiva tienen voz y voto igualitario?			
5.4. ¿Existe coordinación entre el trabajo que realizan entre las y los integrantes de la junta directiva?			
5.5. ¿Existen canales de comunicación entre la junta directiva y la comunidad?	Personales () Impersonales ()		
5.6. Existe comunicación con otras instituciones en relación a áreas como: -Capacitación.			
 -Compra de tierra e infraestructura.			
 -Análisis de agua.			

Total

--

6. Capacitación.

Si (5)

No (0)

NS/NR (-)

6.1. ¿La junta directiva y las personas que trabajan con la ASADA reciben o han recibido capacitación en las siguientes áreas:	Si	No	NS/NR	Total
-Administración de ASADAS				
-Planes de trabajo				
-Gestión del agua				
-Cambio climático				
-Tarifas.				
-Trámites legales				

7. Personal.

Si (5)

No (0)

NS/NR (-)

7.1. ¿Las y los colaboradores de la ASADA reciben o han recibido capacitación en fontanería?	Si	No	NS/NR	Total
7.2. ¿Cuáles otras habilidades se pueden fortalecer para un mejorar la gestión de la ASADA				

8. Presupuestos.

Si (5) En proceso (3) Se tuvo pero ya no(1) No (0) NS/NR(-)

8.1. ¿Se realizan estados financieros?	Si ___ ¿Con qué frecuencia? _____ ___ No ¿Qué obstáculos tienen? _____ _____ _____ NS/NR	Total	
8.2. ¿Se cuenta con un registro de usuarios?	Si ___ Está en proceso ___ Se tuvo pero ya no ___ No ___ ¿Qué obstáculos existen? _____ _____ NS/NR___		

9. Participación.

Si (5) No (0) NS/NR (-)

9.1. ¿Qué tipo de convocatorias se realizan para la discusión de temas y la toma de decisiones?		Si	No	NS/NR	
	Asambleas ordinarias				
	Asambleas extraordinarias				
	Reuniones constantes				Total

9.2. Sobre la participación de estos grupos en tareas y toma de decisiones relacionadas a la gestión del agua, se puede valorar:

Participación	Nula (0)	Poca (1)	Regular (3)	Mucha (5)	Total
Jóvenes y niños					
Mujeres					
Adultos mayores					

9.3. Cuando se toman acuerdos a nivel interno, ¿con qué grado de compromiso considera que son asumidos?

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	Total
Muy poco ___	Poco ___	Regular ___	Suficiente___	Total ___	

10. Planificación. Si (5) En proceso (3) Se tuvo pero ya no (1) No (0) NS/NR(-)

<p>10.1 ¿Se cuentan con datos sobre la demanda de agua?</p>	<p>Si ___ Está en proceso ___ Se tuvo pero ya no ___ No ___ ¿Qué obstáculos existen? ___ _____ _____ NS/NR___</p>
---	---

<p>10.2. ¿Se cuenta con plan de trabajo?</p>	<p>Si <input type="checkbox"/></p> <p>Está en proceso <input type="checkbox"/></p> <p>Se tuvo pero ya no <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/> ¿Qué obstáculos existen? <input type="checkbox"/></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>NS/NR <input type="checkbox"/></p>
<p>10.3. ¿Se cuenta con plan de manejo u otras acciones relacionadas al ordenamiento?</p>	<p>Si <input type="checkbox"/></p> <p>Está en proceso <input type="checkbox"/></p> <p>Se tuvo pero ya no <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/> ¿Qué obstáculos existen? <input type="checkbox"/></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>NS/NR <input type="checkbox"/></p>
<p>10.4. ¿Se cuenta con planes de emergencia?</p>	<p>Si <input type="checkbox"/></p> <p>Está en proceso <input type="checkbox"/></p> <p>Se tuvo pero ya no <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/> ¿Qué obstáculos existen? <input type="checkbox"/></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>NS/NR <input type="checkbox"/></p>

Total

--

11. Infraestructura.

Si (5) No (0) NS/NR (-)

11.1. ¿Se cuenta con la siguiente infraestructura para la distribución del agua y el saneamiento?			
	Si	No	Tipo o características
-Tanques.			
-Tubería.			
-Medidores.			
-Clorador.			
-Filtro.			
			Total

<p>11.2. ¿Cree que la ASADA necesita algún otro tipo de infraestructura para el mejoramiento de sus funciones? ¿Cuáles?</p>

Tabla comparativa de evaluaciones por año.

Año	Sumini stro	Sanearn iento	Conser vación	Monitore o	Comunica ción	Capacitac ión	Personal	Presupu estos	Participac ión	Planificac ión	Infrac struct ura
Observaciones sobre pregunta n° 7.2 y n° 11.2.											

Gestión Comunitaria del Recurso Hídrico en el Golfo y la Península de Nicoya, una experiencia de construcción de conocimiento con las comunidades, desde la extensión y la docencia universitaria.



MANUAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA NIÑOS Y NIÑAS DE ESCUELAS COSTERAS



Manual
Programa Interdisciplinario Costero

Presentación:

Estimado y estimada facilitadora esta guía es una herramienta dirigida a la población estudiantil del primer ciclo de educación pública media. Busca acompañar el proceso de educación ambiental que se imparte en las escuelas fortaleciendo las experiencias de investigación y posibilitando el desarrollo integral del estudiante y del docente.

Esta guía se construyó desde la perspectiva metodológica de la gestión ambiental estratégica que visualiza su eje de acción a partir de actividades que se ejecuten a corto plazo con de bajos recursos y de gran impacto para resolver problemáticas ambientales de forma planificada. Esto incrementa la posibilidad de que los actores locales se vinculen y den respuesta inmediata y certera a problemas relacionados con el ambiente, específicamente con el manejo del recurso hídrico y eventos que se le asocia al cambio climático.

En este documento se encontrará una estructura pedagógica que tiene su base en la neurolingüística y el sistema de aprendizaje VAQ (Visual - Auditivo - Quinestésico) como tecnologías de conocimiento que orientan al o la estudiante a un proceso que es formativo pero a la vez le permite desarrollar capacidades de forma integral.

Esta guía presenta un catálogo de actividades para la educación ambiental dividida en 3 módulos y enfocada en el tema del agua y el recurso hídrico. Dicho catálogo se ha sub dividido además en 3 ejercicios para cada temáticas siguiendo un flujo caracterizado por una actividad introductoria que explica el concepto de agua y otras dos que exploran la temática desde su contexto rural costero, la atmosfera y la gestión integral del recurso hídrico.

EL CICLO DEL AGUA



Aprestamiento

Para la realización de las actividades que se proponen en este catálogo es necesario contemplar los siguientes requerimientos mínimos:

1. Entorno:

- a. Se debe tener a la población en un entorno libre de ruidos con espacio y cercano a mesas donde puedan trabajar en grupos.
- b. La temperatura recomendada debe estar entre los 23 °C 25 °C.
- c. Se recomienda utilizar el aula de estudio y de proveer agua y servicios sanitarios para el uso durante las sesiones de trabajo.
- d. Preparar el aula o la sala de trabajo con los materiales previamente al trabajo.
- e. Contar con la ayuda del o la docente para el manejo del grupo.
- f. Se recomienda busca lugares con energía eléctrica y excelente iluminación.

2. Metodología:

- a. Se llevarán a cabo las actividades presentes en este catálogo en modalidad de taller.
- b. Su duración no debe ser mayor a la hora y media.
- c. se recomienda realizar un diagnóstico previo a la selección de actividades para evaluar el entorno, la población y las características geográficas presentes en la localidad para elegir las herramientas apropiadas del catálogo.
- d. Se recomienda utilizar al menos 3 actividades por taller y que varíen en el sistema de presentación VAQ.

Ejercicios para el Rompehielos

Los siguientes son ejemplos de ejercicios para iniciar el trabajo con algún grupo de los niños o niñas que participen. Se recomienda leer con detenimiento y propiciar cambios con respecto a la necesidad y circunstancia con la escuela.

1. El ciego y el lazarillo:

El rol del ciego se sitúa en una posición de que necesita ayuda, ya que no puede valerse por sí mismo por lo que van a tener que desarrollar sentidos de contacto y confianza con los que lo rodean, en este caso el lazarillo. Hacer equipos de tres. Uno le tapa los ojos y dos personas lo guían para alcanzar alguna meta. Gana el equipo que mejor se coordina.

2. Canasta revuelta:

Se forma un círculo. El facilitador señala a alguien y menciona una fruta y la persona debe responder el nombre del compañero de su derecha si se dice otra fruta deberá presentar el de la izquierda. Mediante diferentes tipos de frutas tendrán códigos los cuales deben recordar y decir lo que se le pide.

3. Calles y avenidas:

Clásico juego del Juego del gato y el ratón.

4. Guiñando el ojo:

Juego de animación que requieren de atención, concentración y rapidez. Consiste en prisioneros que están sentados en un círculo de sillas, donde son custodiados por los guardianes, estos últimos deben robar a los otros guardianes sus prisioneros, mediante guiñarle el ojo al prisionero.

5. Zapatos perdidos:

El objetivo es: Analizar la importancia de la organización. Hacer dos grupos para 3 minutos. Meter todos los zapatos en un saco y el primero que se ponga los zapatos gana.

Módulo Introductorio: El viaje del Agua.

Materiales:

A continuación se en listan los materiales mínimos para realizar este módulo:

1. Proyector de multimedia.
2. Parlantes
3. Computadora
4. Extensión
5. Botellas para reutilizar
6. Arena fina y gruesa
7. Grava, Piedras
8. Termómetro
9. Algodón
10. Recipientes o tazones
11. Bolsas transparentes
12. Vasos
13. Botellas transparentes de vidrio
14. Tapones de corcho con un agujero en el centro
15. Gasas
16. Tierra para sembrar
17. Lámpara con bombillo como fuente de calor

El presente módulo desarrolla conceptos que facilitan la comprensión literal de la temática del agua, mediante el uso de herramientas de aprendizaje VAQ (visuales, auditivas y quinesísticas), de forma que los conceptos sean desarrollados mediante las diferentes formas de aprender, impulsando un crecimiento integral y accesible para la población estudiantil de tercer y cuarto grado de primaria.

A continuación se presentan los conceptos que se recomiendan explorar para comprensión literal del agua:

- **Agua:** Líquido transparente, incoloro, inodoro e insípido en estado puro, cuyas moléculas están formadas por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, y que constituye el componente más abundante de la superficie terrestre y el mayoritario de todos los organismos vivos.
- **Río:** Corriente de agua continua y más o menos caudalosa que va a desembocar en otra, en un lago o en el mar.
- **Lago:** Gran masa permanente de agua depositada en depresiones del terreno.

- **Mar:** Masa de agua salada que cubre la mayor parte de la superficie terrestre.

A continuación se presenta el cronograma de trabajo donde se enlistan los materiales requeridos, los tiempos de duración, los procedimientos y los resultados esperados para cada actividad

Programa

Actividad	Resultado esperado	Procedimiento	Materiales	Tiempo
<p>Imaginemos el Agua</p>	<p>Identificar mediante herramientas visuales las características del agua, partiendo de las diferentes formas en las que se puede encontrar este elemento en el mundo.</p>	<p>Proyección de 3 imágenes relacionadas al agua ya sean ambientes naturales o creados por el ser humano. Se da un espacio para la observación de las mismas Se realizan preguntas generadoras tales como: ¿qué tienen en común esas tres imágenes?, ¿cuáles son sus características?, etc. Por último por medio de las palabras que los niños expresan se realiza una reflexión para construir el concepto.</p>	<p>1.Computadora 2. Proyector. O bien las 3 imágenes impresas al menos en tamaño carta cada una.</p>	<p>10 minutos</p>
<p>Relajación del Agua</p>	<p>Identificar mediante herramientas auditivas las características del agua, partiendo de los diferentes sonidos que produce el agua en la naturaleza</p>	<p>Ejercicio de relajación. Reproducir un audio, que contenga sonidos de la naturaleza, principalmente de un río u olas del mar. Durante la reproducción del sonido, los niños deben cerrar los ojos, el moderador deberá guiar la relajación induciendo a los niños a imaginar lo que está sonando, dando espacios para respiración y añadiendo algunos elementos al audio mediante el habla para aumentar la imaginación. Para finalizar se pide a los niños que abran los ojos y que al menos 2 o 3 voluntarios expongan lo que imaginaron mientras escuchaba el audio Por último se hace una recapitulación de los 2 o 3 testimonios y se construye el concepto.</p>	<p>1.Parlantes 2.Reproductor de audio (celular, computadora, grabadora, mp3, etc) 3. Audio**</p>	<p>15 minutos</p>

Evaporación: Convertir un líquido a vapor

Actividad	Objetivo	Procedimiento	Materiales	Tiempo
Purificación del Agua	Demostrar mediante un experimento como se evapora el agua y qué importancia tiene para la purificación de la misma en el ecosistema global.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verter un litro de agua en el tazón. 2. Agregar un poco de tierra y mezclarlo bien 3. Colocar un vaso en el centro del tazón 4. Introducir el tazón con el agua, la tierra y el vaso dentro de una bolsa de plástico y cerrarla bien. 5. Colocar una piedra sobre la bolsa, procurando que quede al centro de la boca del vaso, pero sin que haya contacto entre la bolsa y el vaso. 6. Dejar el sistema bajo la fuente de calor por al menos 30 minutos y observar el agua que cae al vaso. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un tazón grande 2. Un vaso 3. Un poco de tierra 4. Una piedra 5. Una bolsa plástica transparente. 6. Fuente de calor, (Sol, Bombillo). 	Experimento: 15 minutos Tiempo de espera: al menos 30 minutos
El Fantástico Mundo del Agua	Explicar mediante un cuento como se da la evaporación en el ecosistema.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contar el cuento “El fantástico Mundo del Agua” 2. Realizar preguntas sobre que rescatan del cuento 3. Realizar preguntas generadoras para resolver el concepto de Evaporación 	Anexo 2	15 minutos

Condensación: Convertir un vapor en líquido o en sólido

Nube: Agregado visible de minúsculas gotitas de agua, de cristales de hielo o de ambos, suspendido en la atmósfera y producido por la condensación de vapor de agua

Actividad	Objetivo	Procedimiento	Materiales	Tiempo
<p>Formación de Nubes</p>	<p>Observar el procedimiento de la formación de nubes en menor escala mediante un experimento demostrativo.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hacer un hueco al tapón de corcho con ayuda del clavo y el martillo. 2. Erijuagar lentamente por fuera la botella con el agua caliente y tapar con el corcho. 3. Soplar fuertemente por el agujero del tapón y cubrirlo inmediatamente con un dedo 4. Contar hasta 5 y quitar el tapón. 5. Observar que sale de la botella 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un clavo grueso 2. Un martillo 3. Una botella de vidrio transparente de boca pequeña 4. Un tapón de corcho para la botella 5. Agua caliente 	<p>10-15 minutos</p>
<p>¿Cómo se forman las nubes?</p>	<p>Conocer cómo se da la formación de las nubes mediante un video explicativo.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reproducir el video “Cómo se forman las nubes, Recursos Educativos” 2. Preguntar a los niños y niñas: Con base en el video ¿cómo creen ellas y ellos que se forman las nubes? 	<p>Descargar video https://www.youtube.com/watch?v=8gfpXI_sdfQ</p>	<p>5 minutos</p>

Precipitación: Despeñar, arrojar o derribar de un lugar alto.

Lluvia: Agua que cae de las nubes.

Actividad	Objetivo	Procedimiento	Materiales	Tiempo
<p>La Lluvia</p>	<p>Promover la imaginación de los niños mediante un cuento que explica el proceso natural de la lluvia</p>	<p>1. Contar el cuento “La Lluvia” de Marta Bianchi. (Anexo).</p>	<p>Cuento</p>	<p>15 minutos</p>
<p>Bolas de Algodón</p>	<p>Explicar la razón del porqué llueve y cuál es el proceso que ocurre para que caigan gotas de agua a la superficie</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar bolitas de algodón para cada estudiante 2. Entregar una bolita a cada estudiante 3. Preguntar que sienten, si ¿es suave o dura?; Si ¿es pesada o ligera?; etc. 4. Preparar un tazón con agua 5. Pedir que sumerjan el algodón en el agua. 6. Propiciar una discusión de cómo se siente la bolita con agua, si esta pesada. 7. Pedirles que observen que pasa con el algodón a medida que se escurre el agua. 8. Discute que el agua era demasiado pesada para que la bola de algodón la contuviera. 9. Explica a la clase que el algodón representa una nube y la actividad demuestra lo que sucede cuando llueve. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Algodón suficiente para la cantidad de estudiantes 2. Un tazón 3. Un litro de agua 	<p>15 minutos</p>

Infiltración (Infiltrar): Introducir suavemente un líquido entre los poros de un sólido.

Actividad	Objetivo	Procedimiento	Materiales	Tiempo
Filtro de agua	Crear un filtro de agua, que permita demostrar cual es el proceso natural por el que atraviesa el agua para purificarse y llegar debajo de la tierra	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cortar el fondo de la botella 2. Introducir una capa de algodón en el fondo de la botella. (Con la parte que se cortó hacia arriba) 3. Introducir un capa de arena fina de al menos 3-4cm de ancho 4. Introducir una capa de arena gruesa, de al menos 3-acm de ancho 5. Introducir una capa de grava o piedras, de al menos 3-4cm de ancho 6. Finalmente en la parte superior coloque un poco de gasa que cubra la superficie. 7. Coloque un recipiente debajo del filtro para recolección del agua filtrada. 8. Añada poco a poco 250ml de agua mezclada con tierra 9. Observe como se mira el agua después de pasarla por el filtro. 10. Discuta con los estudiantes como se da este proceso a nivel natural y cuál es su importancia. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Una botella de al menos 1 litro para reutilizar 2. Algodón 3. Arena fina 4. Arena gruesa 5. Grava 6. Un rollo de gasa 7. Un recipiente 8. 250ml de agua mezclada con tierra 	20-25 minutos

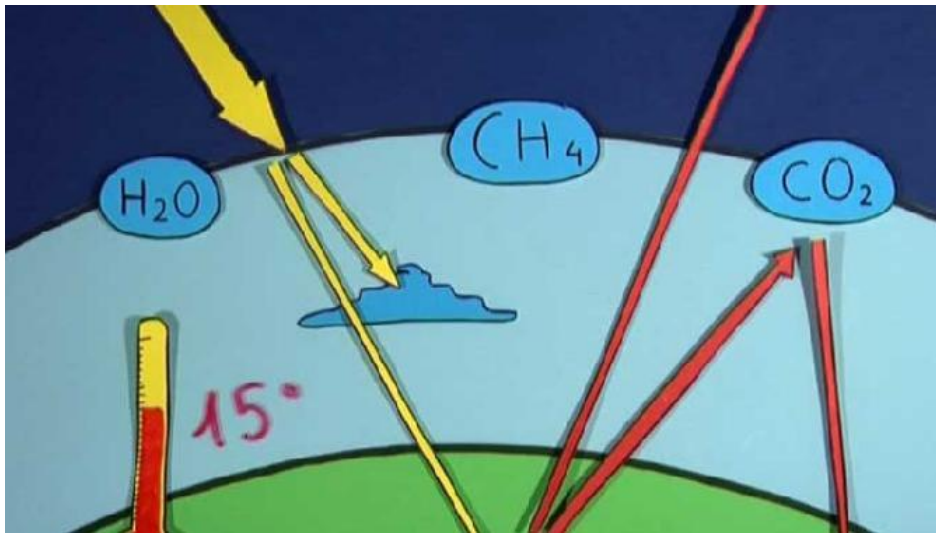


Cielo: Conjunto de una serie de fenómenos u operaciones que se repiten ordenadamente.

Actividad	Objetivo	Procedimiento	Materiales	Tiempo
<p>Video “Ciclo del Agua”</p>	<p>Identificar las principales características del ciclo del agua.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reproducir el video “Ciclo del Agua” 2. Realizar preguntas generadoras que evidencien el aprendizaje 3. Evacuar dudas <p>Video disponible en Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=QDCohXW6blg</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Computadora 2. Proyector 3. Parlantes 	<p>10-15 minutos</p>
<p>Imagen del ciclo del agua</p>	<p>Explicar mediante una imagen el ciclo del agua con todas sus partes sus características e importancia.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proyectar la imagen del ciclo del agua con todos sus componentes. 2. Pedirle a un voluntario que explique cada paso de acuerdo a los conceptos anteriormente vistos 3. Realizar una reflexión sobre la importancia del ciclo del agua para el ser humano. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Computadora 2. Proyector 3. Extensión 	<p>10-15 minutos</p>
<p>Terrario</p>	<p>Explicar la importancia del ciclo del agua mediante un experimento que demuestre cuál es su función y su importancia.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coloca una capa de piedra o grava dentro del recipiente transparente 2. Coloca una capa de arena gruesa de al menos 2cm de ancho 3. Añada una capa de 2.5-3cm de espesor de tierra para sembrar 4. Coloque un recipiente pequeño con un poco de agua, dentro del recipiente transparente 5. Haga un pequeño agujero en la tierra y coloca una plantita con todo y raíces, procurando que estas queden cubiertas por la tierra 6. Por último, tape el recipiente transparente y colóquelo en un lugar que le dé la luz del sol. 7. Mencione que este pequeño medio ambiente representa el ciclo del agua de nuestro gran ecosistema global y que deberán observar en unos meses que la plantita seguirá viva. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recipiente transparente con tapa de al menos 20cm de diámetro 2. Piedras o grava 3. Arena 4. Tierra para sembrar 5. Recipiente pequeño (puede ser la tapa de un recipiente de al menos 8 cm de diámetro) 6. 50-100ml de agua. 	<p>20-25 minutos</p>

Potable: adj. Que se puede beber. coloj. Pasable, aceptable.

Actividad	Objetivo	Procedimiento	Materiales	Tiempo
<p>¿Cuál de estas aguas tomarías?</p>	<p>Diferenciar el agua limpia, del agua contaminada y el agua que proviene de fuentes naturales. Identificar cuál agua se puede tomar y ¿por qué?</p>	<p>Botellas de Agua. En esta actividad se busca ejemplificar con botellas, agua contaminada, agua sin desinfección y agua potable. Al menos tres días antes de la clase y con participación de los alumnos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Llene una botella con agua de tubo y agréguele tierra y algunas hojas de árboles. 2. Llene otra botella con agua de tubo y basura, como cascarras de frutas, empaques de galletas y desechos de comida cocinada. 3. Llene la tercera botella a la clase y permita a los niños y niñas oler y observar el agua de cada una de las botellas. 4. Rescate las opiniones de los estudiantes discuta por qué las causas del olor de cada botella, de cual tomaría y por qué. 	<p>3 Botellas plásticas, pequeñas, utilizadas, no retornables</p>	<p>10-15 minutos</p>



EL ESTUDIO DE LA ÁTMOSFERA

Módulo II: El Estudio de la Atmósfera.

Materiales:

A continuación se en listan los materiales óptimos para realizar este módulo:

1. Proyector de multimedia.
2. Parlantes
3. Computadora
4. Extensión eléctrica
5. Botellas para reutilizar
6. Termómetro
7. Higómetro
8. Recipientes o tazones
9. Vasos
10. Botellas transparentes de vidrio
11. Frutas.
12. Lugares definidos previamente en la escuela para observar nubes.
13. Lugares definidos previamente en la escuela para anotar humedades.

Introducción

El siguiente taller debe ser trabajado con mucha seguridad, por lo que se recomienda al facilitador leer todas las especificaciones y motivar a los y las niñas a participar en todas las actividades. Para este momento los y las participantes se encuentran preparados para trabajar ejercicios de diagnóstico, adquisición de datos en el campo, precisión, aclaración de conceptos y regla de 3. Se les dará el reto en este módulo de datar, tabular y graficar, por lo que el tiempo de duración puede variar según los ejercicios que se quieran trabajar, por lo que el taller permite trabajar diferentes ejercicios para avanzar en su metodología.

Este módulo concentra sus esfuerzos en promover la investigación individual y colectiva que pueda ser utilizada para feria científica, los elementos que se trabajan durante los 4 módulos son consecuentes para apoyar la generación de este tipo de trabajos estudiantiles vinculados con el clima y sus variaciones. Además como está dirigido a poblaciones entre 4 y 6 grado de primaria se utilizan ejercicios que refuerzan sus habilidades en matemáticas, geografía y ciencias.

El flujo conceptual es el siguiente:

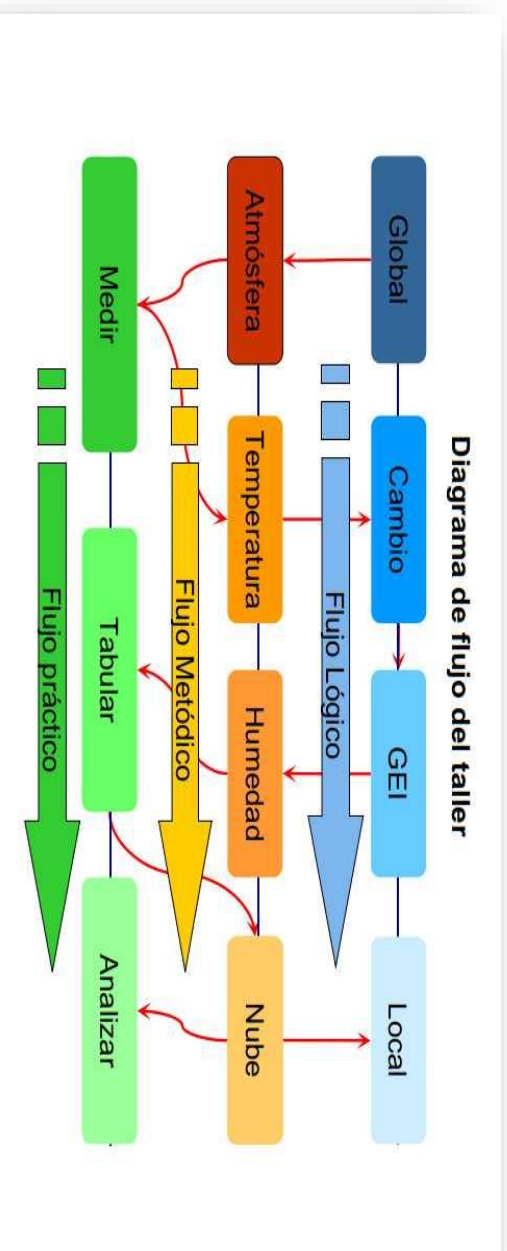


Figura 6. Diagrama de conceptos utilizado en el módulo.

Los módulos que se presentan desarrollan conceptos que facilitan la comprensión literal y práctica para el estudio de la Atmósfera. Las actividades que se promueven en este módulo de trabajo con niños y niñas están orientadas a facilitar elementos del plan curricular para estudiantes de 4, 5 y 6 grado de primaria. Además de que la herramienta está pensada para dejar como resultados ejercicios que puedan replicarse para el seguimiento de variables climáticas relacionadas con Cambio Climático y que pueden ser utilizadas para futuros eventos de feria científica.

La temática del cambio climático ha sido entendida desde su concepto cambio (una cosa por otra) y clima (inclinación del sol) que se estudiarán, mediante el uso de herramientas de aprendizaje VAQ (visuales, auditivas y quinesísticas), de forma que los conceptos sean desarrollados mediante diferentes formas de aprender, impulsando un crecimiento integral y accesible para la población estudiantil de tercer y cuarto grado de primaria. Para eso se impulsan ejercicios de obtenidos de la Programación Neurolingüística y que se basan en resolver los siguientes conceptos: **Temperatura, Humedad, Nubes, Precipitación.**

A continuación se presentan algunos ejercicios para romper el hielo con los y las participantes que se recomienda hacer antes de iniciar con cualquier actividad del módulo, luego se presenta el cronograma de trabajo donde se en listan los materiales requeridos, los tiempos de duración, los procedimientos y los resultados esperados para cada actividad.

A continuación un paso a paso de la actividad:

1. Para iniciar se le va solicitar a cada niño y niña que participe que indique su conocimiento sobre la lluvia.
2. Se debe explicar el ciclo del agua en una presentación que tome en cuenta una cuenca hidrográfica, existen muchos recursos en internet.
3. Se presentan instrumento de medición para: humedad (Higrómetro), temperatura (Termómetro) y precipitación (Pluviómetro). Se debe explicar su uso.
4. Se tomarán anotaciones diarias durante periodos de 30 días, por equipos para abarcar todos los días de la semana, respetando un horario, pueden ser dos anotaciones diarias. Este ejercicio deja una enseñanza práctica acerca de la disciplina de la medición científica.
5. Se utiliza como registro los anexos de anotación, con ellos se pueden utilizar copias para llevar registros diarios de anotaciones.
6. Se anexa una guía para identificar nubes y se pueden anotar las observadas en un punto fijo durante un mes en la misma guía de estudio de la atmósfera anexado.
7. En coordinación con curso de computación o ciencias se pueden tabular los resultados en Excel.
8. Hacer gráficos con los y las participantes.
9. Analizar los resultados y las relaciones entre humedad y temperatura o neves y humedad, entre otras variaciones.
10. Motive a sus estudiantes a presentar los resultados en feria científica de su centro educativo, se pueden comparar los resultados con datos oficiales de precipitación o temperatura y humedad del país y la región.
11. Durante las prácticas de medición puede trabajar con la guía de apoyo que se anexa a continuación. Se recomienda para cada ejercicio de conceptos utilizar el diccionario de la real academia para estudiarlo con participantes.

Ejercicios para el Rompehielos

Los siguientes son ejemplos de ejercicios para iniciar el trabajo con algún grupo de los niños o niñas que participen. Se recomienda leer con detenimiento y propiciar cambios con respecto a la necesidad y circunstancia con la escuela.

1. El ciego y el lazarillo:

El rol del ciego se sitúa en una posición de que necesita ayuda, ya que no puede valerse por sí mismo por lo que van a tener que desarrollar sentidos de contacto y confianza con los que lo rodean, en este caso el lazarillo. Hacer equipos de tres. Uno le tapa los ojos y dos personas lo guían para alcanzar alguna meta. Gana el equipo que mejor se coordina.

2. Canasta revuelta:

Se forma un círculo. El facilitador señala a alguien y menciona una fruta y la persona debe responder el nombre del compañero de su derecha si se dice otra fruta deberá presentar el de la izquierda. Mediante diferentes tipos de frutas tendrán códigos los cuales deben recordar y decir lo que se le pide.

3. Calles y avenidas:

Clásico juego del Juego del gato y el ratón.

4. Guiñando el ojo:

Juego de animación que requieren de atención, concentración y rapidez. Consiste en prisioneros que están sentados en un círculo de sillas, donde son custodiados por los guardianes, estos últimos deben robar a los otros guardianes sus prisioneros, mediante guiñarle el ojo al prisionero.

5. Zapatos perdidos:

El objetivo es: Analizar la importancia de la organización. Hacer dos grupos para 3 minutos. Meter todos los zapatos en un saco y el primero que se ponga los zapatos gana.

Programa: El estudio de la atmósfera

Actividad	Objetivo	Procedimiento	Materiales	Tiempo
Rompelieles	Conocer los perfiles de participación de los estudiantes.	Quinestésico: Hacer un círculo de pie y decir el nombre de uno primero y después el nombre de los que están a su izquierda, empezando por el facilitador/a hacia la derecha. Mientras un asistente o segundo facilitador conecta el equipo visual.	Espacio en el aula. La participación del profesor o profesora.	5 min.
De lo global a lo local	Presentar al estudiante en temas de escala global y local.	Visual - Audio: Se les presentará a los estudiantes la exposición: La atmósfera, que consiste en una sesión de 25 imágenes de la atmósfera. Allí se les enseñarán diversos componentes de la misma, así como algunos usuarios.	Presentación imágenes: La atmósfera Proyector Multimedia Computadora.	25 min.

La temperatura	Identificar los principales problemas locales asociados a los Gases de Invernadero a nivel global.	<p>Visual - Auditivo:</p> <p>Se les presentará 3 diapositivas introductorias que demuestren diferentes temperaturas. Con esto se introducirá el concepto de temperatura. “Falta o ausencia de calor” Este ejercicio consiste en tres prácticas de 15 min cada una.</p> <p>Visual - Quinesésico:</p> <p>Se les presentará una película llamada: “Los estados del Agua” que será el componente teórico para llevar al estudiante a comprender los impactos locales que genera el GEI. Llevando al estudiante de una perspectiva local a global.</p>	<p>Presentación del Módulo 4.</p> <p>Proyector Multimedia</p> <p>Computadora.</p> <p>Película: “Los estados del Agua”.</p> <p>Película: “Los Gases invernadero”</p> <p>Experimento en casa: La planta en la bolsa.</p>	25 min.
				25 min.

<p>¿Qué es la humedad?</p>	<p>Acercar al estudiante a perspectivas de monitoreo ambiental.</p>	<p>Visual - Auditivo: Se les presentará 3 diapositivas introductorias. Con esto se introducirá el concepto de Gas efecto invernadero. Este ejercicio consiste en tres prácticas de 15 min cada una.</p> <p>Kinestésico - Visual: Se les enseñará un video de evo transpiración de los bosques. Reforzar el concepto de gas y atmósfera.</p>	<p>Presentación del Módulo 4. Proyector Multimedia Computadora.</p> <p>Película: "¿Qué es Evo-transpiración?"</p>	<p>15 min.</p>
<p>10 min.</p>				

<p>¿Son nubes de algodón?</p>	<p>Conocer sobre las actividades y atractivos turísticos presentes en la localidad y sus visitantes.</p>	<p>Auditivo - Visual:</p> <p>Se les presentará las diapositivas introductorias sobre nubes. Con este ejercicio se introducirá el concepto de tabulación. Este ejercicio consiste en tres prácticas de 15 min cada una.</p> <p>Presentación del Video: ¿Cómo se forman las nubes?</p> <p>Quinestésico - Visual:</p> <p>Identificar a través de ejercicios de cartografía participativa los elementos naturales turísticos más sobresalientes de la comunidad, el cantón y la región. Señalar el tipo de actividades turísticas que se realizan en dicho sector.</p> <p>Quinestésico:</p> <p>Tabular las anotaciones en Excel.</p>	<p>Presentación del Módulo 4.</p> <p>Proyector Multimedia</p> <p>Computadora.</p> <p>Bitácora de Nubes</p> <p>Papelógrafos.</p> <p>Marcadores.</p> <p>Cinta adhesiva.</p>	<p>25 min.</p> <p>14 min.</p> <p>15 min.</p> <p>45 min.</p>
--------------------------------------	--	---	---	---

<p>¿Cuántas gotas hay en un aguacero?</p>		<p>Auditivo - Visual:</p> <p>Se les presentará las diapositivas introductorias sobre precipitación. Con este ejercicio se introducirá el concepto de analizar. Este ejercicio consiste en tres prácticas de 15 min cada una.</p> <p>Quinestésico:</p> <p>Comparar en grupo datos de precipitación con los que existían en la estación de Lepanto hace más de 30 años.</p> <p>Quinestésico:</p> <p>Tabular las anotaciones en Excel.</p>	<p>Presentación del Módulo 4.</p> <p>Proyector Multimedia-</p> <p>Computadora.</p> <p>Bitácora de precipitación.</p> <p>Imágenes con Datos de precipitación de Lepanto.</p>	<p>15 min. - 45 min.</p>
<p>Despedida</p>	<p>Evaluar lo aprendido</p>	<p>Se busca que se domine con claridad los conceptos de: medir, tabular y graficar.</p>	<p>Hoja de evaluación.</p>	<p>10 min.</p>

Anexos 1.

Cuento: La Lluvia

“Una gota de lluvia cayó sobre la calle y una pequeña ranita que andaba por allí le preguntó:

- ¿De dónde vienes?

- Me caí de una nube y pronto caerán muchas más

- ¡Qué bueno! –Dijo la rana. Así se formarán charquitos y podré jugar! – Y ¿cómo te caíste? – Agrega

- Ayer estábamos arriba de una nube muy alto, todas juntas y apretaditas... de pronto... un aire friiiiio nos chocó, nos empujó con fuerza y nos caímos!

- ¡Ah qué suerte tienes que puedes pasear tan alto!

- Sí, es fantástico, desde allí podemos ver todo el paisaje.

- UH! ¡Qué verdes se pondrán las hojas de las plantas! Y las flores tendrán más color - grita la rana.

- ¡Claro! ¡Y en los campos brotarán los sembrados y habrá cosechas! Dijo la gota de lluvia

- ¿Y cuando no caigan más? – preguntó la rana preocupada.

- Esperaremos a que se asome el sol, así subiremos nuevamente a la nuble y nos iremos a regar a otros lugares.

– responde la gota

- Bueno, voy a buscar a mis amigas para jugar en los charquitos y cantaremos un rato - y salió saltando contenta.

Otra gotita había caído sobre el vidrio de una ventana, la carita de un nene llamado Juan observaba con tristeza las calles mojadas mientras con su pelota en la mano pensaba que no podría ir a jugar... entonces la gotita empezó a resbalarse por el vidrio y le dijo al niño: -busca un barquito de papel y ven a jugar en los charquitos, te divertirás mucho!

En el jardín algunos caracoles aparecieron con la lluvia y una tortuga que estaba dormitando asomó su cabeza y salió caminando despacito... despacito para darse un baño, los pajaritos acurrucados en las ramas de los árboles sacudían sus pumitas mientras esperaban que cese la lluvia para empezar a cantar.

En la cocina, la abuela Marta hacía unas ricas tortillas tostadas s y el abuelo Mario miraba una película, a su lado su nietita Delfina pintaba dibujitos en un librito para colorear.”

¡Qué lindos son los días de lluvia!

FIN <http://www.cuentosinfantilescortos.net/cuento-infantil-la-lluvia/>

Anexo 2.

Saben niños, hoy el Rey Sol ha tardado un poco en despertarse, igual que ustedes, y es porque durante la noche ha estado pensando en organizar una gran fiesta para unas amigas suyas, las nubes, y para los señores nubarrones, que los quiere muchísimo y, de vez en cuando, le hacen muchos favores.

Cuando el Rey Sol organiza una fiesta está muy, muy atareado, y al primero que llama para que le ayude es al Señor Mar.

¿Saben una cosa? El Señor Mar es tan... tan inmenso... tan grande, que muchos animalitos deciden vivir en él, pues pueden pasear muy tranquilos sin que nadie les moleste. Aunque algunos se enfadan muchísimo, como Don Pulpo, cuando encuentra objetos extraños en la casa del Señor Mar, como viejos barcos hundidos, anclas oxidadas, antiguos cofres que pudieron guardar algún tesoro y, hasta estropeadas redes de pescadores. ¡Al Señor Mar no le gusta nada que utilicen su casa como si fuera un basurero!

Pero bueno, hoy el Señor Mar está contento, porque desde muy tempranito, como todos los días, el Rey Sol le hace cosquillas con sus rayos. Pero, hoy ya lleva un buen rato acariciándolo, porque sabe que el aire de invierno es muy frío, y así puede calentarlo un poquito.

Señor Mar: ¡Gracias, Rey Sol, por calentarme con tus rayos!

Rey Sol: No hay de qué, Señor Mar. Ahora quiero pedirte un gran favor. Quisiera que me ayudaras a llamar a mis amigas las nubes y a los señores nubarrones porque voy a darles una fiesta sorpresa, y como son tantos porque vienen de todos los países, yo solito no puedo.

Señor Mar: ¡Estoy encantado de ayudarte! Eso está hecho.

Entonces, el Rey Sol empezó a calentar con sus rayos al Señor Mar, cada vez más fuerte,... y más... y más fuerte... Lo calentó tanto que el aire frío del mar se iba transformando en pequeñas, medianas y grandes burbujas. Eran las señoras nubes, que una a una acudían a la llamada del Rey Sol. También vinieron los nubarrones, que como eran muy gordos, tardaban más en llegar. Venían nubes de todos los países y las había gruesas como elefantes, ligeras como mariposas y blanditas como montañas de algodón.

Eran tantos que cubrían todo el cielo. No han dejado ni un solo hueco por el que pueda verse al Rey Sol.

Ellas están muy alegres, porque el Rey Sol les ha permitido encontrarse de nuevo. Hoy, allá arriba están de fiesta. Hay una orquesta y todo, que con sus violines hacen bailar hasta a las nubes más ancianas.

¡Quién pudiera trepar hasta allá arriba, para poder jugar y divertirse en El mundo fantástico del agua!

Pero, como todas las fiestas, ésta también llega a su fin. Las nubes se han puesto un poco tristes, porque saben que no volverán a verse hasta que el Rey Sol y el Señor Mar las vuelva a llamar de nuevo.

El viento les da prisa para marcharse, y ellas han llorado tanto... tanto que sus lágrimas han llegado a cubrir bosques y montañas, se han deslizado por los barrancos y laderas como si fueran toboganes, y se han resbalado en los paraguas multicolores. Otras han decidido descansar formando charcos o reposar en los numerosos estanques y presas. Y las hay que han preferido llegar hasta el Señor Mar y jugar con él.

Las nubes ya se han ido y el Rey Sol ha atravesado con sus rayos las transparentes lágrimas de alguna traviesa nube que se ha quedado arriba, dejando así aparecer al presumido Arco Iris con su vestido de siete colores.

Ahora ya los animalillos del bosque abandonan sus refugios, porque las nubes han dejado de llorar, y el Rey Sol, de nuevo, vuelve a hacer cosquillas al mar.

Jorge Javier (Madrid, 2015)

Anexo 3.

Investigación de la Atmósfera #:

Nombre de la Escuela: _____

Lugar de Estudio: _____

Día							
Fecha							
Hora Local							
Hora Universal (+ 5)							
Observadores							

Tipos de Nubes

Cirros							
Cirrocúmulos							
Cirroestratos							
Altoestratos							
Altocúmulos							
Cúmulos							
Nimboestratos							
Estratos							
Estratocúmulos							
Cúmulonimbos							

Cobertura Nubosa

Sin nubes (0%)							
Despejado (0-10%)							
Nubes aisladas (10-25%)							
Nubes dispersas (25-50%)							
Cielo roto (50-90%)							
Cielo cubierto (100%)							

Tipos de Estelas

No persistentes							
Persistentes no dispersas							
Persistentes dispersas							

Cobertura de Estelas

Ninguna							
0-10%							
10-25%							
25-50%							
>50%							

Temperatura

Sol (°C)							
Sombra (°C)							

Fuente: Elaboración propia a partir de adaptación de González (2009).

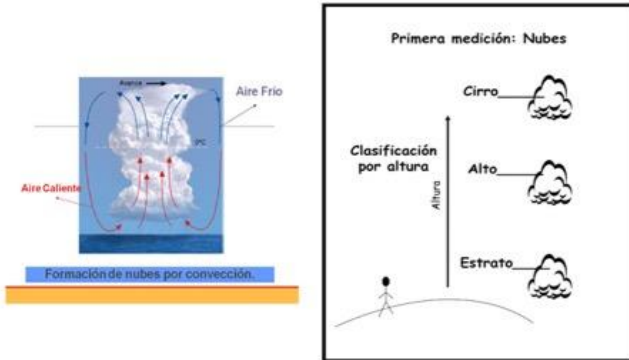
Notas y comentarios:

(Indicar por ejemplo si el cielo está cubierto por ceniza, humo, arena, lluvia intensa, niebla)

Guía para identificación de nubes



Gestión comunitaria del Recurso Hídrico en el Golfo y la Península de Nicoya, una experiencia de construcción de conocimiento participativa



Nubes altas (cirro)

<p>Cirrocúmulos</p> <p>Esponjadas y agrupadas, con pequeños espacios entre ellas. Contienen cristales de hielo y gotas de agua muy fría.</p> <p>¡Parecen un campo de motitas de algodón!</p>	<p>Cirros</p> <p>De aspecto delicado y ligero (como plumas), constituidas por cristales de hielo.</p> <p>¡Parecen plumas!</p>	<p>Cirroestratos</p> <p>Capa blanquesina fina que puede cubrir mucha parte del cielo. Puede producir aspecto "halo" alrededor del sol.</p> <p>¡Parecen un velo!</p>
---	--	--

Nubes medias (alto)

<p>Alto-cúmulos</p> <p>Velo azulado o grisáceo que cubre parcial o totalmente el cielo.</p> <p>¡Son como una sábana!</p>	<p>Altoestratos</p> <p>Nubes esponjadas y agrupadas; blancas y grises. Suelen haber espacio entre ellas.</p> <p>¡Parecen motas de algodón más cercanas al suelo!</p>
---	---

Nubes bajas (estratos)

<p>Estratocúmulos</p> <p>Esponjadas y agrupadas; su base es redonda y pueden ser blancas o grises.</p> <p>¡Muchas Super motas de algodón!</p>	<p>Nimboestrato</p> <p>Capa de nubes oscura o gris que oculta la luz del sol. Produce lluvia.</p> <p>¡Está lloviendo!</p>	<p>Estratos</p> <p>Capa blanquesina fina que puede cubrir mucha parte del cielo. Puede producir aspecto "halo" alrededor del sol.</p> <p>¡Casi las podemos tocar!</p>
<p>Nimboestratos</p> <p>Nubes grandes de altas crestas y bases oscuras (puede ser por lluvia); pueden tener bordes bien definidos.</p> <p>¡La super nube!</p>	<p>Cúmulonimbos</p> <p>Nubes esponjadas; parecen bolas de algodón, palomitas de maíz o califlor.</p> <p>¡Grandes nubes con formas!</p>	

Pueden estar muchos tipos de nubes al mismo tiempo

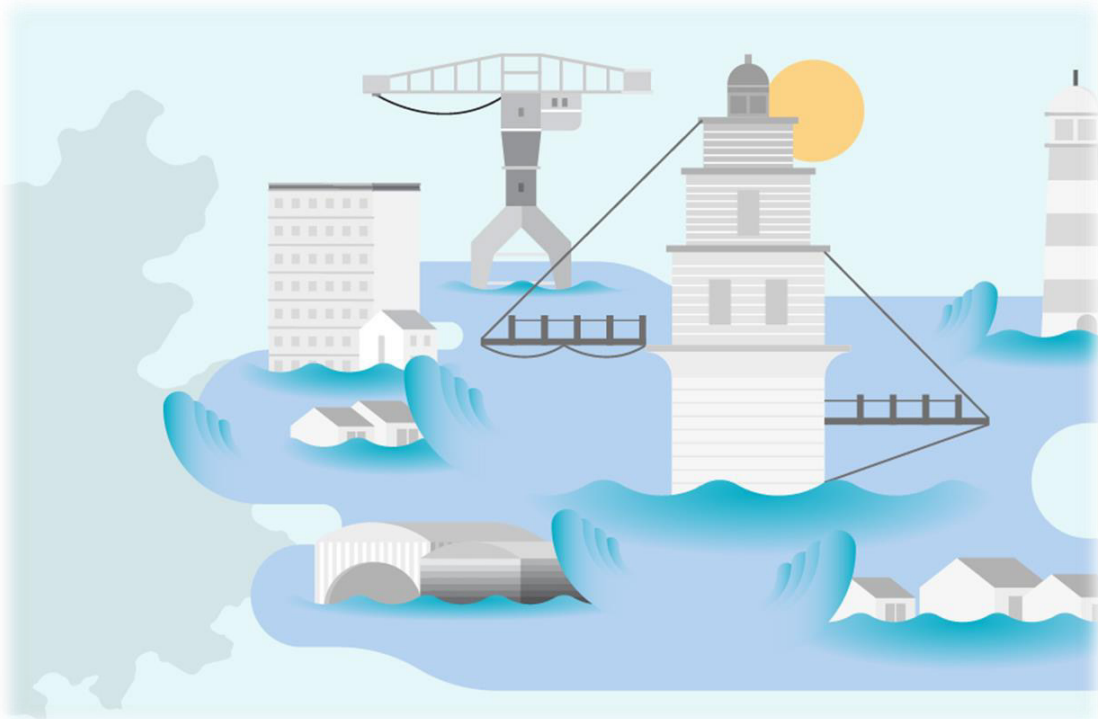
Estelas de condensación

<p>Persistentes no dispersas</p>	<p>Persistentes dispersas</p>	<p>No persistentes</p>
----------------------------------	-------------------------------	------------------------

La humedad siempre está presente en la atmósfera, aún en días sin nubes, es lo que se conoce como humedad relativa. Entre tu y yo hay humedad.

Para que ocurra la precipitación, es necesario que el aire se enfríe por algún mecanismo, de manera que éste alcance su punto de saturación.

Es decir: que a una temperatura ideal del aire, el agua en la atmósfera alcanza su punto de condensación.



LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO

Módulo III: La gestión integral del recurso hídrico.

Materiales:

A continuación se en listan los materiales óptimos para realizar este módulo:

1. Proyector de multimedia.
2. Parlantes.
3. Computadora.
4. Extensión eléctrica.
5. Molde de las capas de la cuenca hidrográfica.
6. Pliegos de papel periódico.
7. Parlantes con música o maracas.
8. Una lata.
9. un elástico grueso.
10. 8 cuerdas de 90 cm cada uno (a según el número de participantes).
11. Tarjetas de causa y efecto anexo 4.
12. CODECE. Página 30-36.
13. Acceso a *Google Earth*.

Introducción

El siguiente taller debe ser trabajado con mucha seguridad, por lo que se recomienda al o la facilitadora leer todas las especificaciones y motivar a los y las niñas a participar en todas las actividades. Para este momento los y las participantes se encuentran preparadas para trabajar ejercicios de diagnóstico, adquisición de datos en el campo, precisión, aclaración de conceptos y regla de 3. Se les dará el reto en este módulo de diseñar y aclarará los conceptos relacionados con la GIRH y poder construir mapas o maquetas donde se logren señalar causas y consecuencias, por lo que el tiempo de duración puede variar según los ejercicios que se quieran trabajar.

El módulo concentra sus esfuerzos en promover la investigación individual y colectiva que pueda ser utilizada para feria científica, por lo que los insumos que se lleguen a dar como parte de las experiencias son elementos importantes en la formación integral del niño o la niña, por lo que no se puede minimizar y se recomienda mostrarlos en ferias o frente a otros grupos. Esto atraerá solo elementos buenos y de mejora para quienes participan.

Los elementos que se trabajan durante los 3 módulos son consecuentes para apoyar la generación de este tipo de trabajos estudiantiles vinculados con el clima y sus variaciones. Además como está dirigido a poblaciones entre 4 y 6 grado de primaria se utilizan ejercicios que refuercen sus habilidades en matemáticas, geografía y ciencias. Se debe recordar tener a mano todos los materiales antes de iniciar con el taller y repasar los alcances del taller. Como los módulos se encuentran relacionados siempre es importante refrescar aprendizajes logrados en los talleres anteriores.

De no encontrarse los materiales, se puede improvisar con otros objetos, la idea es mantener el flujo de los conceptos, analizando el concepto, buscándolo en el diccionario, trabajando con las manos elementos relacionados al concepto y relacionándolo con la realidad de la localidad.

Recurso: medios de que dispone alguien para realizar algo				
Actividad	Objetivo	Procedimiento	Materiales	Tiempo
El recurso hídrico en sus diversas formas	Visual Mostrar las formas en que se encuentra el recurso hídrico como elemento de la naturaleza	Se visualizarán varias imágenes para observar las diversas maneras donde se manifiesta el recurso hídrico.	Anexo 5	10 min
Baile del periódico	Quinestésico y auditivo Comprender la presión que se realiza sobre los recursos naturales cuando hay un sobreeso.	Se colocan pliegos de papel periódico en el suelo, la misma cantidad que los participantes. Posteriormente con alguna música o sonido las y los participantes deben caminar y bailar sobre los pliegos de papel, sin detenerse. Al momento de parar la música o el sonido estos deben de buscar quedar sobre el pliego de papel, se vale compartir un mismo pliego con varios participantes, Estos conforme van danzando, la cantidad de los pliegos de papel van a ir disminuyendo. Se realizan varias rondas de música hasta que queden uno o dos pliegos de papel los cuales van a hacer compartidos entre los miembros del papel. Una vez finalizada esta etapa, las y los participantes se sientan en círculo pasando los últimos pliegos de papel que quedaron. Estos estarán arrugados y de ser posible rotos. Se realiza la reflexión pensando en la presión que se ejerce sobre los recursos naturales como el agua, los bosques, la playa, el mar, entre otros.	Pliegos de papel periódico Parlantes con música o maracas	5 minutos
Buena y mala gestión de una cuenca hidrográfica	Quinestésico y Visual Evidenciar los elementos que pueden deteriorar a nivel de cuenca hidrográfica el ambiente y nuestra vida.	Se utilizan las piezas del rompecabezas del anexo 3, donde la clase participante se convertirán en dos grupos. Cada grupo reconstruirá el rompecabezas e irán identificando los elementos que existen en ella.	Anexo 3	20 min

Gestión: Llevar adelante una iniciativa

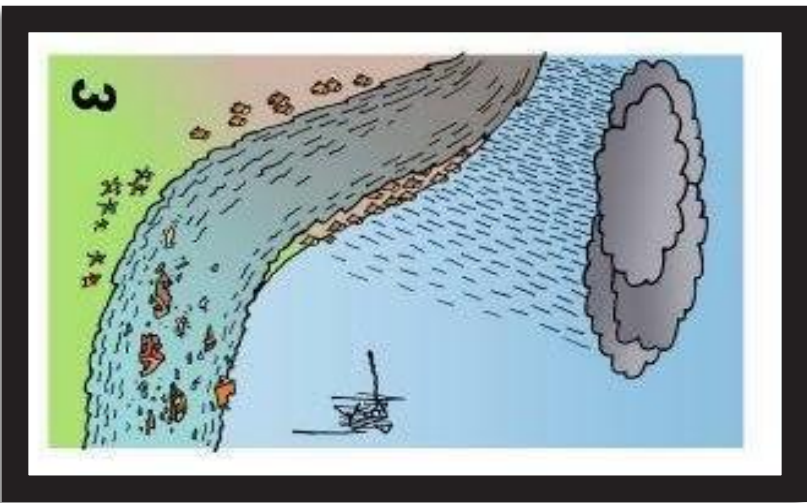
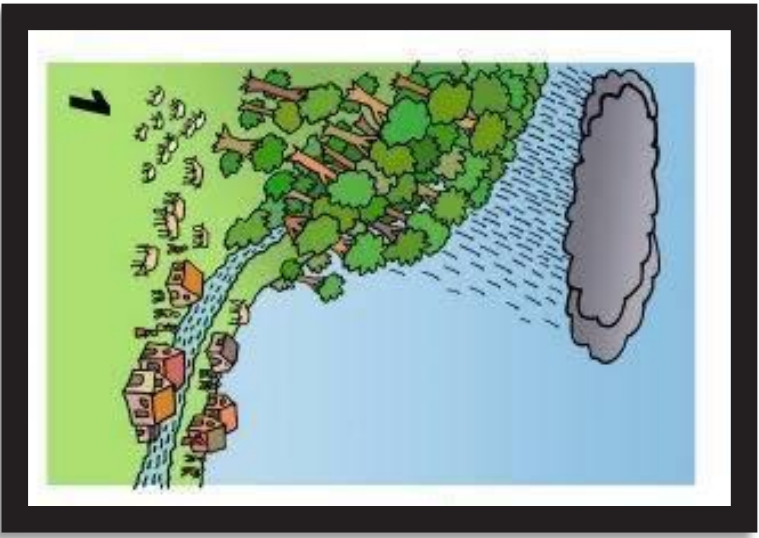
Actividad	Objetivo	Procedimiento	Materiales	Tiempo
Secuencia de situaciones	<p>Visual</p> <p>Analizar una secuencia de cambios que generan impactos en el entorno.</p>	<p>Se muestra la secuencia de tres imágenes (anexo 2) donde se muestran la modificación de recursos naturales existentes y la consecuencia ocurrida por un manejo inadecuado. Con las siguientes preguntas generadoras, analizar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Analizar qué se modificó? • ¿Se podría volver al estado inicial? • ¿En qué afecta esas modificaciones? • ¿Quién fue el principal autor de esas modificaciones? 	<p>Anexo 2</p>	<p>10 min</p>
<p>Todos juntos</p>	<p>Quinesésico</p> <p>Reconocer los diversos actores que usan el agua en una cuenca hidrográfica para trabajar de manera conjunta en los retos comunes existentes para favorecer una adecuada administración del recurso.</p>	<p>Trabajar en equipo (mín. 8 personas).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amarrar las cuerdas alrededor del elástico y luego colocar esto en la parte superior de la lata. • Cada participante tendrá una cuerda y se deberá coordinar entre todos para levantarlo y luego llevarlo a un lugar determinado. • Opcional: Para hacerlo más desafiante se puede agregar agua para que le de mayor peso. • Opcional: Incluir obstáculos que tengan significado como pasar por debajo de una cuerda, dar la vuelta a algún objeto, entre otros. 	<p>Una lata, un elástico grueso, 8 cuerdas de 90 cm cada uno (a según el número de participantes)</p>	<p>20 minutos</p>
<p>¿Qué ocurre cuando?</p>	<p>Visual</p> <p>Reconocer relaciones de causa y efecto entre hechos y fenómenos para reconocer e interpretar los actos.</p>	<p>Se reparten las tarjetas entre las personas participantes. Estos deberán analizar la tarjeta que tienen y determinar si es una causa o una consecuencia. Posteriormente las y los estudiantes establecen grupos de más de dos personas, identificando las relaciones entre sí las interpretaciones de las tarjetas. Si hay confusión, el facilitador colaborará en aclarar, pero procurando que los estudiantes establezcan las relaciones entre sí. Para finalizar los grupos formados expondrán su análisis realizado.</p>	<p>Tarjetas de causa y efecto anexo 4. CODECE Página 30-36</p>	<p>30 minutos</p>

Comunitario: Calidad de común, pertenece a varios, no es privado de una sola persona.

Actividad	Objetivo	Procedimiento	Materiales	Tiempo
En mi comunidad ¿De dónde viene el agua que utilizamos?	Visual Conocer la forma de distribución del agua potable desde su captación hasta la llegada a las viviendas, escuelas y demás.	Proyectar la imagen de la comunidad de google Earth y que señalen el lugar de donde viene el agua. Luego identificar la red de distribución.	Computadora <i>Google Earth</i>	15 min

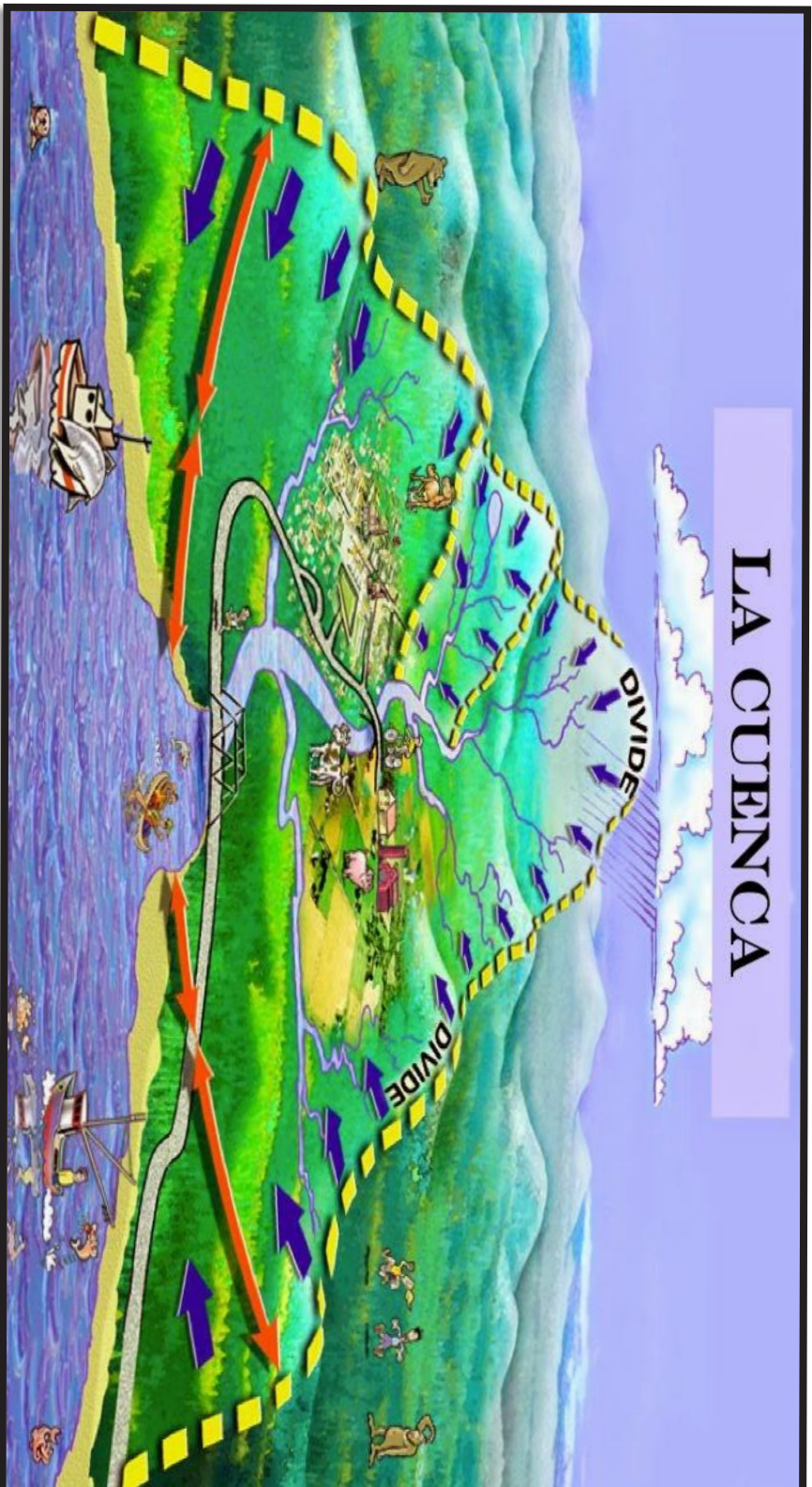
Cuenca hidrográfica				
Actividad	Objetivo	Procedimiento	Materiales	Tiempo
Visualización general de la cuenca	Quinesésico Construir una maqueta sobre la subcuenca donde se ubica su escuela con la ayuda de los mapas del anexo 1.	Con base a los moldes que vienen anexado al módulo las personas participantes tendrán que utilizar cartón reutilizado donde se plasmara los moldes anexados. Se armará cada una de las capas y posteriormente se cubrirá con papel higiénico pegado con una mezcla de agua con goma u almidón. Se deja secar hasta que esta duro, para último pintar con colores. Es importante que se identifiquen los elementos encontrados en la cuenca tales como la cobertura boscosa, actividades productivas existentes, calidad y cantidad de agua que produce, el cauce del río y sus afluentes y la desembocadura en el Golfo de Nicoya.	Molde de las capas de la cuenca Goma o almidón con agua Papel higiénico Pintura acrílica Pinceles Anexo 1	3 clases de una hora
Delimitaciones de la cuenca hidrográfica	Visual Conocer las partes de una cuenca hidrográfica, sus límites y las interacciones que se desarrollan en la misma.	A partir de una imagen se conocerá sobre las partes de la cuenca hidrográfica y las diversas acciones que se dan en ella.	Anexo 2	
Video: Lo que es una cuenca hidrográfica	Visual auditivo Conocer sobre los componentes que integran una cuenca hidrográfica y su papel fundamental en la distribución del agua	Se observa el video y posteriormente se realiza una reflexión compartida entre las personas participantes.	Video: Cuencas hidrográficas: espacios de vida y de expresión cultural. https://www.youtube.com/watch?v=uVEO2Z2y_Jg	20 minutos

Cuenca hidrográfica				
Objetivo	Procedimiento		Materiales	Tiempo
Erosión, desintegrador del suelo	<p>Quinestésico y visual</p> <p>Demostrar la importancia del bosque como protector del suelo.</p>	<p>Al aire libre se colocan dos mesas inclinadas por medio de una calza como una piedra, bloque u otro. Al borde de las mesas se colocan las tinas. En una de las mesas se coloca el paño. Posteriormente con el pichel del agua alguna persona voluntaria vierte el agua en la mesa que tiene el paño. Las personas participantes observan el comportamiento del agua. Incluso pueden tomar el tiempo que tarda en pasar el agua a través del paño hasta caer la mayoría del agua en la tina. Luego otro voluntario vierte el segundo pichel de agua sobre la otra mesa, observando el comportamiento de la misma y tomando el tiempo que tarda en llegar la mayoría del agua a la tina. Al finalizar se inicia el diálogo en torno a la diferencia de tiempo en que tardó el agua en bajar, a que se les parece el ejemplo en la vida real, cómo se comportan las montañas, el bosque y los ríos en la comunidad.</p>	<p>Dos mesas, dos tinas, un paño bien peludo, un pichel con agua, algún cronómetro o sino se puede hacer el conteo manual.</p> <p>CODECE</p>	10 min
De la sectoridad a la gestión integrada				
Actividad	Resultado esperado	Procedimiento	Materiales	Tiempo
Usos o actividades del agua	<p>Visual</p> <p>Identificar los usos que se dan al agua a lo largo de la cuenca. Identificar cuáles utiliza más agua y cuáles menos agua.</p>	<p>En esta actividad se pueden utilizar varias formas para realizarlo. Puede ser la maqueta construida al inicio del módulo, se puede utilizar el mapa con las diferentes actividades que se realizan en la cuenca o se puede hacer una visita de campo para realizar esta actividad.</p> <p>Básicamente es enlistar las diversas actividades que se realizan en la cuenca y en ella identificar los fines del uso del agua (cobertura boscosa, actividades productivas existentes, densidad de viviendas). Posteriormente en diálogo grupal se identificará cuáles actividades utilizan más agua y cuáles menos agua.</p>	<p>Dependiendo de lo que se use como referencia puede ser la maqueta construida anteriormente, un mapa con los usos del agua en la cuenca o una visita de campo.</p> <p>Papelógrafo, marcadores.</p>	30 minutos



Anexo I

Ejemplo para visualización general de la cuenca. Fuente: Internet.



Anexo 2

Ejemplo para delimitación de una cuenca hidrográfica cuenca. Fuente: internet, 2019.

Gestión Comunitaria del Recurso Hídrico en el Golfo y la Península de Nicoya, una experiencia de construcción de conocimiento con las comunidades, desde la extensión y la docencia universitaria.



“MANUAL DE CONSTRUCCIÓN Y SEGUIMIENTO DE VIVEROS FORESTALES EN ASADAS COSTERAS DEL GOLFO DE NICOYA: UNA PERSPECTIVA DESDE LA FORESTERÍA COMUNITARIA EN LA GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO”



Manual
Programa Interdisciplinario Costero

Presentación

La necesidad de un manual de construcción, seguimiento y monitoreo de un vivero forestal, en las ASADAS del Golfo de Nicoya, cobra relevancia, ya que permite asegurar áreas de importancia hídrica, a través de la producción de árboles para la reforestación en la zona. Dado a que las presentes ASADAS, se enmarcan en un contexto rural-costero, es imprescindible operar desde el manejo del recurso forestal y por medio de la iniciativa de construcción de un vivero, con el fin de realizar acciones conjuntas para mejorar problemáticas existentes como la pérdida de vegetación provocado por eventos naturales, escases de agua potable, pozos salinizados, así como el mal manejo de la parte alta, media y baja de la cuenca.

El proyecto “Gestión Comunitaria del Recurso Hídrico en el Golfo y la Península de Nicoya”, del Programa Interdisciplinario Costero, el cual posee un periodo de vigencia del año 2017-2019 que destina un presupuesto y que tiene como misión “generar un grupo de ASADAS comprometidas con responsabilidad social y ambiental por mantener la sostenibilidad y el aprovechamiento integral de recurso hídrico con apertura a nuevos conocimientos y a nuevos actores trabajando en unidad”. (PIC, 2017)

El objetivo de este proyecto es empoderar a la comunidad y a los administradores de la ASADA en la construcción, seguimiento y monitoreo de un vivero de aptitud forestal, con el fin de conservar sitios de importancia acuífera, a través de una visión holística de cara a la forestería comunitaria y el papel que juega con el recurso hídrico.

Como parte de los resultados, se logró brindar y transmitir una propuesta constructiva de vivero forestal así como el seguimiento del vivero, por medio del presente manual, y a través del monitoreo continuo. En otras palabras, el presente manual resume las experiencias obtenidas en campo y la recopilación de información clave para el seguimiento eficaz de un vivero de aptitud forestal en las comunidades del Golfo de Nicoya. Por lo que se adecúa la siguiente propuesta técnica y metodológica forestal, como una herramienta para la planificación de experiencias similares.

Introducción

El agua es el elemento fundamental en la prestación de los servicios que brindan las ASADAS. En cuanto al servicio de acueducto, el objetivo de las ASADAS está en función de garantizar que la calidad del agua que ofrecen sea apta para consumo humano, según los estándares establecidos por las autoridades sanitarias, lo que implica asegurar las fuentes de agua y que las áreas de recarga estén debidamente protegidas, según la legislación ambiental vigente. (AyA, 2013)

Los enfoques participativos son un instrumento poderoso para alcanzar el objetivo anterior, dado que algunas organizaciones como las ASADAS, complementan las actividades gubernamentales y están involucradas en el nivel local, la defensa, la búsqueda de acción y movilidad social. Aparte de su trabajo de desarrollo en la administración de los recursos hídricos a nivel local, frecuentemente se encargan de atender a grupos pobres y marginales, por lo que han demostrado una considerable capacidad para: defender la protección del ambiente, desarrollar y ensayar nuevos modelos y herramientas en la administración del agua, aumentar el nivel de conciencia de la necesidad de una administración sostenible del agua y movilizar a las comunidades locales para que se involucren. (Ballesteros, 2009)

Según Jiménez 1994, los viveros forestales, son aquellos que constituyen el primer paso en cualquier programa de repoblación forestal. Por lo que, se definen como sitios destinados a la producción de plantas forestales, en donde se les proporciona todos los cuidados requeridos para ser trasladadas al terreno definitivo de plantación. Además el viverista puede tener un mejor control durante el tiempo de la producción de plantas.

Dado lo anterior, se vuelve trascendental el empoderamiento de la comunidad y de los administradores de la ASADA, en la construcción y seguimiento de un vivero forestal, desde la perspectiva de la forestería comunitaria en la gestión del recurso hídrico con las comunidades costeras del Golfo de Nicoya, capacitando a los encargados en el desarrollo de las etapas dentro de un vivero y asegurando el funcionamiento de cada una de ellas.

I. Antecedentes

Un vivero es un espacio de terreno destinado a la producción y reproducción de plantas forestales, ornamentales frutales y medicinales, que serán utilizadas en plantaciones forestales y agroforestales. La importancia es producir plantas, como un arte que contribuye al cuidado de la vida y nos garantiza tener plántulas de calidad y adaptadas a nuestra comunidad, lo que contribuirá a formar plantaciones y sistemas agroforestales sostenibles, cambiando nuestro entorno natural, constituyéndose en una fuente de ingreso económico para la familia o comunidad. (Agencia de Cooperación Internacional del Japón [Jica], 2014)

La Forestería Comunitaria (FC) comprende “iniciativas, ciencias, políticas, instituciones y procesos que tienen la intención de potenciar la función de la población local en el gobierno y gestión de los recursos forestales” (RECOFTC, 2013). Asimismo, incluye procesos tradicionales y autóctonos más estructurados, además de las iniciativas del gobierno. La FC abarca dimensiones sociales, económicas y de conservación en un abanico de actividades que incluyen la gestión forestal descentralizada y transferida, los pequeños sistemas de producción forestal, las asociaciones entre empresas y comunidades, las pequeñas empresas forestales y la gestión de los sitios sagrados de importancia cultural para la población autóctona. (Citado por FAO, 2016)

Según la relación entre apropiación territorial e instituciones locales es lo que denominamos proceso de gestión local de los recursos naturales. Al analizarlo, nos será de utilidad para explicar cómo un grupo social logra desarrollar instituciones locales sólidas para regular el aprovechamiento de sus recursos, en este caso, forestales. Un aspecto esencial en los estudios sobre instituciones locales que regulan los recursos forestales es la recomendación de Gibson et

al. (2000) sobre la necesidad de conocer la estabilidad o los cambios que sufre el recurso mismo. Aunque los cambios en la superficie forestal pueden responder a múltiples causas (Angelsen y Kaimowitz 1999), es importante analizar cómo las decisiones sociales pueden modificar el estado del recurso, ya sea para mejorarlo, deteriorarlo o que permanezca estable. (Bojórquez et al, 2009)

II. Políticas y estrategias

Según el ordenamiento territorial responsable (continental, costero y marino a nivel nacional, regional y local), un elemento central en los desafíos nacionales de desarrollo y que evidentemente contribuye a agravar la problemática ambiental consiste en la ausencia de procesos o marcos regulatorios consistentes de ordenamiento del territorio tanto continentales como marino-costero. (MINAE, 2015)

Ante las condiciones de cambio climático, el manejo de las cuencas dentro de un marco de sostenibilidad presenta un aspecto crítico. Dentro de las políticas de mitigación, es recomendable que exista un marco de control de la deforestación en las cuencas, este control puede lograrse mediante un apoyo directo a aquellas instituciones involucradas en la protección del bosque, un manejo sostenible del uso de la tierra en estas cuencas y el establecimiento de políticas de ordenamiento, todos estos aspectos son claves para afrontar los efectos del cambio climático. Por otro lado, un análisis adicional sobre las posibles fuentes de contaminación de las aguas subterráneas, hecho por Vargas (2006), señala que prácticamente todos los acuíferos costeros tienen riesgo de intrusión salina y los localizados en zonas agrícolas están expuestos a desechos agrícolas. Igualmente, el manejo de los excesos de agua, el saneamiento y el manejo de la oferta son campos poco explotados, donde el tema de la infraestructura no encuentra una respuesta política adecuada. Por otro lado, en otros campos de la gestión del agua los avances son limitados. Aun cuando hay esfuerzos aislados, se ha hecho poco en materia de reciclaje y reuso del agua, en aumento de las eficiencias de uso y asignación del recurso. (MINAET, 2008)

Por lo que de ésta manera, los mayores retos que enfrenta Costa Rica se refieren entonces no tanto a la carencia de instrumentos de gestión, sino a su correcta aplicación en la práctica y a la construcción de los consensos necesarios sobre sus beneficios, donde además la dispersión institucional es uno de los orígenes de las fallas en la aplicación del marco instrumental vigente. De ésta manera, un reto más importante aún, se asocia a la necesidad de fortalecer las capacidades institucionales para modernizar y adecuar la gestión del recurso hídrico, con recursos financieros suficientes y bajo la concepción de una autoridad única del agua, que administre y opere unitariamente el marco instrumental para la gestión del recurso hídrico, en cantidad y calidad. (MINAET, 2008)

III. Propuesta metodológica

A continuación se presentan las experiencias en relación con la metodología, la cual es un conjunto de métodos para llegar a la propuesta técnica forestal, dicha metodología se modifica de acuerdo a las circunstancias: sociales, económicas, ecológicas y de actores tanto institucionales como comunales, de ahí su carácter participativo. Por lo que, la idea es que las ASADAS, y la comunidad se apropien de la propuesta técnica y metodológica. (Schwartz et al, 2000)

De acuerdo al desarrollo de la metodología, a continuación se detalla cómo se abordaron los siguientes enfoques de trabajo para el éxito de los objetivos propuestos:

- **De acuerdo al objetivo I:** Determinación de una infraestructura de vivero: mediante la recopilación de fuentes secundarias y recomendaciones de expertos en viveros y la relación del ser desde la forestería comunitaria, proporcionar una propuesta constructiva adaptada al sitio, y que sea incorporado como parte de un proyecto de extensión, el enfoque participativo.

- **De acuerdo al objetivo II:** Sistematización de experiencias: mediante las capacitaciones a los administradores de la ASADA y la comunidad, utilizando tanto este diálogo de saberes, así como la acción y reflexión teórica de la extensión.
- **De acuerdo al objetivo III.** Elaboración de un manual de vivero forestal que detalle: cómo se construye un vivero, cuales son las etapas de mantenimiento de plantas, entre otros, incluyendo además un apartado de reflexión teórica de la extensión, de acuerdo al diálogo de saberes con los administradores de la ASADA y la comunidad, como insumo para futuras experiencias, y para el tema de monitoreo y seguimiento del vivero.

Capacitación:

El tema de capacitación se direcciona a guiar de forma ordenada, lo que se desea realizar, de esta manera se busca intercambiar conocimientos y ver las necesidades para buscar una solución a los puntos propuestos. De ésta manera, la realización de una capacitación inicial es fundamental, para contextualizar los objetivos planteados de un proyecto aclarando los alcances del mismo y el tiempo propuesto, tomando en consideración que pueden haber situaciones que afecten este planeamiento, dado a esto es fundamental, una comunicación constante con los dirigentes a cargos, para informar sobre situaciones oportunas que dificulten el desarrollo exitoso del cronograma de trabajo. De ésta forma, es indispensable buscar alguien con el conocimiento y llevarlo a la comunidad, para que guíe y aporte la información necesaria para ejecutar el proyecto de vivero. Por lo que, es vital que la comunidad y los administradores de la ASADA, participen de la experiencia y se pueda llegar a ese diálogo de saberes que promueva el desarrollo adecuado de la propuesta y se logre articular todo lo necesario para el desarrollo del vivero.

Monitoreo:

El tema de monitoreo forestal o agroforestal dentro de una ASADA rural-costera, tiene como función, detectar áreas con necesidad de reforestación, áreas con necesidad de sombra para el ganado y sitios que requieran del recurso forestal (árboles), relacionando la rol de los bosques en el tema del agua y la importancia de propiciar la producción de especies en un vivero dentro del cual se debe propiciar una dinámica adecuada de los elementos, siendo necesario mantener una producción de plantas constante para ser implementadas en estos sitios.

LECCIONES APRENDIDAS

Es importante tomar en cuenta que en el camino, ya sea en la construcción de las etapas del vivero, así como en la coordinación entre los actores involucrados, no siempre es fácil y pueden dificultarse algunos de estos procesos, ya que dentro del trabajo en conjunto un reto importante es siempre la coordinación y la comunicación eficaz entre los involucrados del vivero, de esta manera si algunas actividades no se llevan a cabo o son canceladas, no se deben dar por vencidos, ya que es tan solo un paso de un proceso éxito. De tal manera, que se busquen medidas alternativas para continuar, un ejemplo de ello, es hacer llegar información necesaria para continuar con lo planeado como también, reprogramar lo antes posible la actividad, para que el seguimiento sea constante.

Planificación, Seguimiento y Evaluación

Planificar, dar seguimiento y evaluar proyectos de implementación de viveros, supone una forma secuencial y ordenada en que los participantes puedan conocer y velar por cumplir su función dentro del trabajo que se desea realizar. Dicho de otra forma, desde que se inicia con el análisis de los elementos dentro del vivero, definiendo las entradas y salidas, así como la propuesta constructiva y el desarrollo de las etapas para generar un producto final, requieren que sean planificadas, que se les brinde un seguimiento adecuado, y que se evalúen, tanto los productos obtenidos, como la acción y la reflexión teórica de las actividades realizadas, que puedan dar a conocer el proceso que se siguió para obtener dichos resultados.

LECCIONES APRENDIDAS

A la hora de planear actividades, estas deben estar en función del tiempo que tengamos para desarrollarlas, de tal manera que a poco tiempo, se desarrollen actividades poco extensas que permitan ser concluidas con éxito. Además cuanto se planifica, es importante que todas las partes comprendan de dicha planificación y puedan visualizar las actividades que son delegadas para los participantes, y de ésta manera poder brindar un seguimiento continuo, ya que todo lo planeado minuciosamente, se da por un hecho que los elementos dentro de dicha planeación son importantes a ejecutar y generar un producto para que el proyecto funcione y así generar satisfacción entre los participantes del mismo. Hilando lo anterior, esa revisión de planificación y seguimiento, constituye una evaluación, que incluye el proceso desde la formulación del proyecto hasta la obtención de productos, que demuestran el trabajo realizado por los integrantes.

Selección del sitio:

Como promotores en la protección, conservación y abastecimiento de agua en las comunidades; las ASADAS, constituyen un punto importante para desarrollar proyectos que contribuyan al desarrollo del recurso forestal, como una herramienta para la protección de ríos y quebradas de importancia para la comunidad.

Dado que las ASADAS de la península de Nicoya, se enmarcan en un contexto rural-costero y para el caso las comunidades de Lepanto, se demuestra que el trabajo en conjunto, con la ASADA de Cabo Blanco representa un grupo focal, para impulsar un proyecto de vivero forestal, que inclusive sea una experiencia para futuras iniciativas. De manera que, la utilización de recursos pueda prever factores de riesgo en la zona a través de programas de reforestación, en sitios dentro de la cuenca con necesidad de cobertura forestal.

Es de suma importancia, incorporar un vivero forestal, en espacios rurales-costeros, como una medida de restauración de zonas degradadas, y que necesiten de cobertura boscosa para la protección del agua. De esta manera, la propuesta técnica es construida, mediante un modelo compartido, pues se integran conocimientos y aportes de profesionales, acordes a las realidades existentes para una construcción conjunta y a la vez participativa. De ésta manera se detalla la estrategia necesaria en la construcción e implementación de un vivero forestal

Propuesta constructiva y etapas del vivero

Se debe tener un terreno de aproximadamente 12 x 6 metros, donde el área constructiva del vivero es de 9 x 5 metros (ver figura 5), dado que se deben contemplar al menos 2 metros para la etapa de endurecimiento, que se encuentra externa al vivero (la cual se explicará más adelante). Además, las bases deben ser de aproximadamente 3 metros, que pueden ser postes o vigas metálicas o bien utilizar bambú o madera como postes, los cuales son de mayor facilidad en cuanto al trabajo que se le deba aplicar y además abarata un poco más los costos. Seguidamente se presenta la propuesta constructiva en la siguiente figura y se detallan las etapas y su funcionalidad.

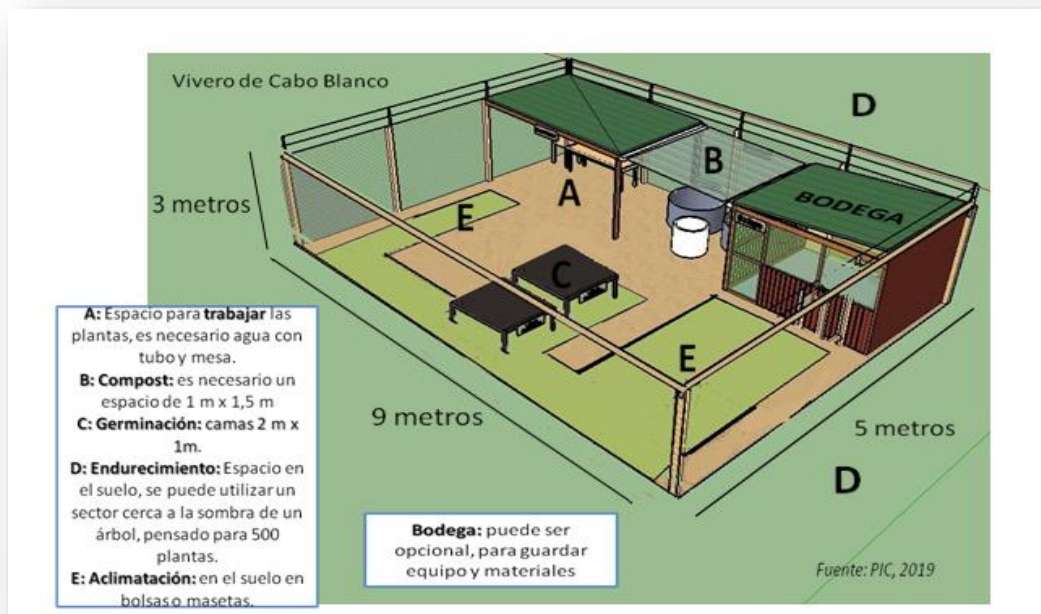


Figura 7. Propuesta de la estructura interna del vivero y la dinámica de los elementos.

Para el caso de la ASADA de Cabo Blanco, la estructura fue adecuada al sitio y además de acuerdo al presupuesto que manejan, sin embargo de manera general, cada una de las etapas, que se plantearon, son necesarias para un vivero que asegure los espacios y las estrategias para el sistema de producción de plantas. A continuación, se detalla la función de cada una de las etapas planteadas y aspectos relevantes en cada una de ellas:

Área para la germinación de semillas:

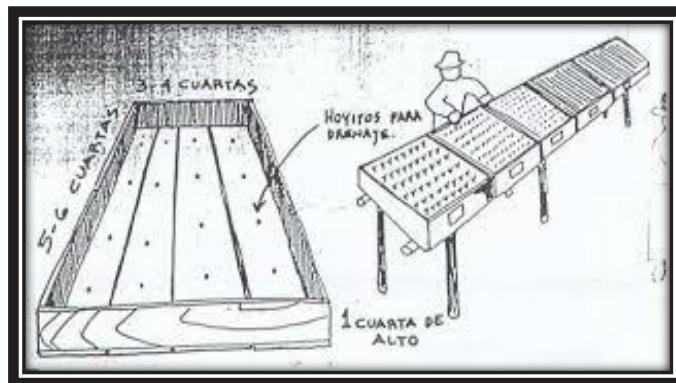


Figura 8. Dimensiones de la cama de germinación. Fuente: PIC, 2019.

En este espacio, una opción en viveros de dimensiones relativamente pequeños, utilizar dos camas de germinación, las cuales son importantes para cuando se trabaje con semillas. Se recomienda que las dimensiones de las camas sean de 2 x 3 metros y que el grosor donde lleva el sustrato sea de al menos una cuarta de alto, esto con el fin de facilitar la germinación de semillas, además es importante que la base tenga hoyos para que el exceso de agua salga y que sea llenada con piedra cuarta, luego piedras pasadas por una zaranda de orificios de menor grosor, y luego la arena de río debidamente desinfectada, previamente lavada con: Agrymisin y Benlate para tratar los hongos de la arena. Como recomendación realizar este procedimiento en un carrito, y la

solución debe ser preparada según lo que indique la etiqueta. Otra opción para no utilizar insumos químicos es lavar la arena con agua hirviendo como un método de desinfección.

Espacio para la aclimatación:

Dentro del vivero, el espacio de aclimatación permite ir ayudando a la planta a pasar a la etapa de endurecimiento la cual es externa al vivero, a diferencia de la etapa de germinación que en ésta, se debe utilizar una recubierta de plástico, que genere una humedad necesaria para que las semillas germinen, para la etapa de aclimatación se deben utilizar bolsitas de polietileno negro con su adecuado tamaño para cada planta, en las cuales se va realizando el repique de las mismas. Además para ésta etapa es importante, que llegue una manguera para el riego diario. A diferencia de las camas de germinación, las camas de aclimatación pueden ser en el suelo o en camas altas dentro del vivero.

Etapa de endurecimiento:

En el vivero, las plantas reciben todos los cuidados para que crezcan bien: sombra, riegos, un sustrato fértil, protección contra los vientos, etc. El endurecimiento es la etapa final de la producción del vivero y es donde las plantas sufren un cambio fuerte. Esta etapa consiste, en ir retirando poco a poco todos los cuidados que se dan en el vivero, para que la planta se endurezca y soporte mejor el cambio a al medio exterior. Las plantas se sacan a la sombra, se les reducen los riegos y se le deja de aplicar lombricompost.

LECCIONES APRENDIDAS

En cuanto a la construcción del vivero de acuerdo al presupuesto que se obtenga es importante definir qué materiales se van a utilizar y ver las opciones con las que se pueden trabajar.

En la construcción de las etapas dentro del vivero, la propuesta debe quedar clara entre los participantes del proyecto a ejecutarse, deben quedar claras las acciones a tomar en cuenta dentro de la dinámica constructiva y además de no perder la comunicación constante entre los que participan del desarrollo del vivero.

Las actividades deben ser definidas y debe encontrarse alguien a cargo, de lo que se va realizando, no todas las actividades son siempre las mismas en la semana, ya que habrán semanas en las que se dejarán semillas germinando y las que ya lo están que se sigan creciendo para ser pasadas a la etapa siguiente, de ésta forma lo que mayormente ocuparía el tiempo serían los riegos controlados, de tal forma, si en el sitio se tiene acceso a electricidad, que es lo más recomendable, utilizar un timer eléctrico, es una idea que permite regular la duración del riego, así como la cantidad de veces al día.

Selección y adquisición de materiales para construcción:

A continuación se detalla un presupuesto aproximado (**Cuadro 2**) de la implementación de un vivero forestal para proyectos de reforestación en la ASADA de Cabo Blanco, así como posibles proveedores para la obtención del material (**Cuadro 3**).

Cabe destacar que, la siguiente cotización fue realizada entre el 12 y 19 de setiembre del 2019, por lo que se encuentra sujeta a cambios, por las variaciones en los precios de los materiales y los sitios de compra.

Cuadro 2. Estructura de costos en la implementación del vivero forestal en una ASADA.

Etapas del vivero	Cantidad	Precio colones/unid.	Precio Total
Estructura		Subtotal	152,000
Malín o sarán antiáfido para paredes	1 rollo	25,000	25,000
Plástico para techo	8 metros	7,600	60,800
Bigas o postes metálicos	6	10,500	63,000
Clavos	1/4 de 1 pulg un kilo	3,200	3,200
Camas de Germinación		Subtotal	135,000
Perfiles o riel para camas	6	3,500	21,000
Bandejas	4	5,500	22,000
Agritela	1 rollo	90,000	90,000
Granza	2 saco	1000	2,000
Sistema de riego		Subtotal	13,700
Tubos de pvc	7 metros	1,100	7,700
Timer eléctrico	1	6,000	6,000
Herramientas y Equipo		Subtotal	45,100
Carretillo	1	17,000	17,000
Escalera	1	15,000	15,000
Pico	1	6,500	6,500
Pala	1	4,400	4,400
Pala pequeña	1	2,200	2,200
Producción de plantas		Subtotal	18,415
Bolsa plástico negra polietileno 4x8	220 bolsas/kilo	1,355	1,335
Bolsa plástico negra 5x8	275 bolsas/kilo	1,470	1,470
Bolsa plástico negra 8x8	250 bolsas/kilo	1,590	1,590
Bolsa plástico negra 12x16	225 bolsas/kilo	1,720	1,720
Bandejas	1	5,500	5,500
Fungicida Vitavax	Para disolver en 1 litro	6,800	6,800
Gran total aprox.			364,215

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3. Proveedores de equipo y herramientas para el vivero.

Empresa Proveedorora	Teléfonos	Ubicación
EPA	800-372-8253	Heredia
Lagar	2217-9400	Heredia
Mercado de Heredia	-	-
Coopelibertad	2237-2040	Heredia
Central de bolsas plásticas	2265 9975	San Joaquín, Heredia
Promotores Jiffy S.A	2240 9216	Moravia, SJ
Kaf Internacional S.A	2433-8180 / 2433-8126	La Garita, Alajuela
Colono	2799-60969	Heredia

Fuente: Elaboración propia.

IV. Propuesta técnica

Antecedentes

Cabe mencionar que las medidas más eficientes y sostenibles para la conservación de agua y suelos es mediante la forestación y reforestación, para lo cual es importante promover la instalación y operación de viveros tanto comunales como individuales, con la finalidad de abastecerse siempre de las plántulas para la forestación y/o reforestación, buscando a la vez ingresos económicos extras mediante la comercialización de las mismas. (Bojórquez et al, 2009)

Evolución de la Propuesta Técnica

Es de suma importancia, incorporar un vivero forestal, en espacios rurales-costeros, como una medida de restauración de zonas degradadas, y que necesiten de cobertura de boscosa para la protección del agua. De esta manera, la propuesta técnica es construida, mediante un modelo compartido, pues se integran conocimientos y aportes de profesionales, acordes a las realidades existentes para una construcción conjunta y a la vez participativa. De ésta manera se detalla la estrategia necesaria en la construcción e implementación de un vivero forestal:

Por otro lado, según, Gustavo Vargas (comunicación personal, 5 de setiembre, 2019), encargado del vivero forestal de la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional, recomienda las siguientes especies en la zona, destacando el papel que cumplen, por su alto valor en la recuperación de cuencas hidrográficas, control de la erosión e importancia ecológica en la dinámica de polinización para la restauración de zonas perturbadas (ya sea por desastres naturales o actividad humana), por lo que en el cuadro a continuación se detalla, la especie y el nombre común de los individuos con potencial para la reforestación en el sitio.

Cuadro 4. Recomendación de especies por su alto valor en la recuperación de cuencas hidrográficas, control de la erosión e importancia ecológica para la restauración de sitios.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Lonchocarpus sp</i>	Chaperno
<i>Simarouba sp</i>	Aceituno
<i>Zygia longifolia</i>	Sotacaballo
<i>Albizia guachapele</i>	Guayaquil
<i>Albizia niopodides</i>	Guanacaste blanco
<i>Samanea saman</i>	Cenízaro
<i>Trema micrantha</i>	Capulín
<i>Bombacopsis quinata</i>	Pochote
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ojoche
<i>Coccoloba caracasana</i>	Papaturro

Además algunas de las especies importantes en el sitio, son recomendadas a continuación por su alto valor en la recuperación de cuencas hidrográficas, control de la erosión e importancia ecológica en la dinámica de polinización para la restauración de zonas perturbadas (ya sea por desastres naturales o actividad humana), de manera que se agrupan por la función que desempeñan éstas especies en el ecosistema.

La dinámica dentro de un vivero, debe ser entendida como un sistema dotado de entradas y salidas, por lo tanto a continuación se citan los elementos que son parte de ese sistema y que se encuentran vinculados entre sí, para generar un producto final de calidad y de ésta manera visualizar los elementos como parte de un sistema integrado.

Entradas

- ✓ 500 plantas para reforestar.
- ✓ Semillas para realizar tratamiento pregerminativos alrededor de 200 semillas.
- ✓ Energía eléctrica.
- ✓ Insumos químicos (ej. Mirex para control de hormigas e insumos para desinfección del sustrato).
- ✓ Insumos como bolsas, sarán, plástico, entre otras, para las etapas de tratamiento de plantas.
- ✓ Material orgánico (compostaje).
- ✓ Herramientas de trabajo.
- ✓ Recurso humano.
- ✓ Energía solar (genera humedad para la germinación de las plantas y permite los procesos de fotosíntesis y por ende crecimiento).
- ✓ Arena de río para las camas de germinación de semillas.
- ✓ Tierra con granza, para el llenado de bolsas y realizar el repique de las plantas.

Salidas

- ✓ Aproximadamente 500 plantas para reforestar.
- ✓ Se esperan alrededor de 180 semillas germinadas considerando un 10% de mortalidad y 90% de sobrevivencia en la germinación de acuerdo a las especies.
- ✓ Semillas que necesiten de tratamientos pregerminativos.

Función Paisajística

Especie	Nombre común
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble sabana
<i>Diphysa americana</i>	Guachipelin
<i>Tabebuia ochracea</i>	Cortez amarillo
<i>Terminalia oblonga</i>	Surá/ Guayabón
<i>Andira inermis</i>	Almendro de montaña



Biodiversidad y Fuente de Alimento para Fauna

Especie	Nombre común
<i>Acnistus arborecenses</i>	Guitite
<i>Cecropia sp</i>	Guarumos
<i>Andira inermis</i>	Almendro de montaña
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste
<i>Cassia grandis</i>	Carao

Protección del Recurso Hídrico

Especie	Nombre común
<i>Zygia longifolia</i>	Sotacaballo
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavel
<i>Cojoba arborea</i>	Lorito
<i>Guadua angustifolia</i>	Guadua
<i>Terminalia oblonga</i>	Surá/ Guayabón



Agroforestales

Especie	Nombre común
<i>Cedrella odorata</i>	Cedro amargo
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Cedro maría
<i>Samanea saman</i>	Cenízaro
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba

- Lombricompost y/o compostaje de calidad.
- Desechos contaminantes como bolsas de polietileno.
- Desechos orgánicos como pellets o tubets en mal estado.

Mantenimiento y secuencia de operaciones

Planificar, dar seguimiento y evaluar proyectos, donde se desee implementar un vivero forestal, supone una forma secuencial y ordenada en que los participantes puedan conocer y velar por cumplir su función dentro del trabajo que se realiza. Dicho de otra forma, desde que se inicia con el análisis de los elementos dentro del vivero (los mencionados anteriormente), definiendo las entradas y salidas, así como el desarrollo de las etapas para generar un producto final, requieren que sean planificadas, que se les brinde un seguimiento adecuado y que se evalúen tanto, los productos obtenidos, así como también la documentación del proceso de trabajo, por lo que se hablaría de la acción y la reflexión teórica de las actividades realizadas, que permitan dar a conocer el proceso que se siguió para obtener dichos resultados. A continuación se detallan, los elementos a tomar en consideración para mantener un control y seguimiento de las actividades que se realizan dentro del vivero.

1) Bitácora diaria de mantenimiento

Es de suma importancia llevar un registro de insumos, detallando las cantidades y lo que se utiliza. Además detallar las actividades realizadas y el nombre de la persona que ejecuta la actividad, esto permite controlar y dar seguimiento de los elementos del vivero.

2) Distribución de plantas por especie y género

Mantener un orden por plantas, de acuerdo a las especie, permite manejar con facilidad un conteo del stock por tipo de planta que tengo y así disponer de algunas que se deseen llevar a campo.

3) Control de arvenses y control de plagas y enfermedades

Controlar las malezas manualmente, ayuda a que no se produzca competencia a las plantas de mi interés, y además se evita de la proliferación de patógenos que dañen las plantas. De ésta manera, si se encontraran algunos problemas, la utilización de Vitavax es una excelente idea para controlar los hongos patógenos en semillas y plantas. Por otro lado, si de preparación de sustrato se trata, la utilización de Agrimysin y Benlate para las camas de germinación es un buen ejemplo de la eliminación de hongos y bacterias.

4) Conteo de plantas en sus diferentes etapas

Para las etapas de germinación, aclimatación y endurecimiento, es recomendable mantener un conteo de plantas por género y especie y anotar fecha en que se contabilizó, ya que de ésta manera me permite conocer cuando puedo y debo movilizar plantas a las siguientes etapas, de ésta manera mantengo un flujo constante dentro del vivero.

5) Control y revisión de timer eléctrico

Los riegos deben ser programados y lo correcto, es que sean de aproximadamente 5 min 3 veces al día para la etapa de germinación y que en las otras etapas los riegos se reduzcan a 3 min, por aproximadamente 3 veces al día, la diferencia radica en que en las etapas de aclimatación y endurecimiento, se le van retirando algunos de los cuidados que antes se les daban, para que vayan a campo de una forma más adaptadas al medio exterior y de ésta forma asegurar su éxito.

6) Supervisión de limpieza general:

El lavado de camas, el orden en bodega, así como la limpieza del vivero en general, es una buena manera de evitar problemas tanto para las plantas por la proliferación de hongos, como también es una manera de evitar accidentes al personal a cargo del vivero, ya que dejar cortadoras expuestas, insumos químicos en el suelo y sin una constante revisión del timer eléctrico, puede aumentar la probabilidad de riesgo ante accidentes para alguna persona que ingrese al vivero e incluso a los encargados del mismo.

LECCIONES APRENDIDAS

En cuanto a la propuesta técnica, es importante que al formular proyectos, como en este caso que involucra diferentes actores, y que se encuentra en función de una construcción conjunta, atender las necesidades y generar una propuesta adaptada a la realidad. Por lo que partiendo de lo anterior, es posible que el proceso, nuestros objetivos inicialmente planteados vayan a cambiar, sin embargo esto no significa que el proyecto no vaya a funcionar, simplemente es parte del proceso de adaptación de la propuesta técnica y metodológica acorde a las necesidades reales.

De tal manera que, es realmente enriquecedor ser parte de ese proceso de cambio y de enrumbar el proyecto a las necesidades del lugar y que se pueda brindar un aporte significativo y de satisfacción para la organización y los involucrados. De esta manera, la forestería comunitaria es puesta en práctica, ya que permite escuchar tanto sugerencias, necesidades y aportes que nos quieran transmitir para generar un producto que satisfaga las necesidades y además que proporciona ese diálogo de saberes que permite generar ese conocimiento necesario para solventar problemáticas existentes. Para este caso, la forestería comunitaria en un contexto rural costero se ve reflejada a partir de la aplicabilidad de la propuesta técnica, que proporciona las herramientas necesarias para conocer a cerca de las especies a plantar en el sitio, y bajo que escenarios, tomo la decisión de que árbol plantar y cuál es la función que deseo de esa especie en el sitio y la finalidad.

V. Análisis de los resultados

Siguiendo la propuesta metodológica planteada y a partir de la reflexión teórica y la práctica de campo realizada, los resultados obtenidos demostraron que, de acuerdo al proceso de construcción es importante tomar en cuenta que en el camino, ya sea en la construcción de las etapas del vivero, así como en la coordinación entre los actores involucrados, no siempre es fácil y pueden dificultarse algunos de estos procesos, ya que dentro del trabajo en conjunto un reto importante siempre es la coordinación y la comunicación eficaz.

Por otro lado, en el momento de planear actividades, estas deben estar en función al tiempo que tengamos para desarrollarlas, de tal manera que a poco tiempo, se desarrollen actividades poco extensas que permitan ser concluidas con éxito. Además cuanto planificamos, es importante que todas las partes comprendan de dicha planificación y puedan visualizar las actividades que son delegadas a los participantes del proyecto dentro del vivero. De manera que, esa revisión de planificación y seguimiento, constituya una evaluación, que incluye el proceso desde la formulación del proyecto hasta la obtención de productos, que demuestran el trabajo realizado por los integrantes.

De acuerdo a la propuesta técnica y en cuanto a la construcción del vivero, es importante tomar en cuenta que, de acuerdo al presupuesto que se obtenga es importante definir qué materiales se van a utilizar y ver las opciones con las que se pueden trabajar, donde además en la construcción de las etapas dentro del vivero, la propuesta debe quedar clara entre los participantes del proyecto a ejecutarse, tomando en cuenta las acciones a realizarse dentro de la dinámica del mismo y además de no perder la comunicación constante entre los que participan en el desarrollo del proyecto.

VI. Conclusiones

- Se observó cómo el alcance de la propuesta constructiva y el enfoque de la forestería comunitaria en la gestión del recurso hídrico motivó, tanto a los administradores de las ASADA y a la comunidad en general, en incursionar en nuevos modelos de viveros para la reforestación en áreas degradadas de la zona.
- Se logró constatar las herramientas de monitoreo y seguimiento a través del manual de manejo del vivero, que organiza las actividades para un proceso eficiente del mismo.
- El manual permitió resumir las experiencias obtenidas en campo y la recopilación de información clave para el seguimiento eficaz de un vivero de aptitud forestal en las

comunidades del Golfo de Nicoya. Por lo que se adecua la propuesta técnica y metodológica forestal, como una herramienta para la planificación de experiencias similares.

VII. Recomendaciones y limitaciones

Algunas de las recomendaciones planteadas se detallan a continuación: en la construcción del vivero es importante tomar en cuenta que de acuerdo al presupuesto, los encargados pueden definir qué materiales se van a utilizar, ya que constituye una limitación, en la construcción de la infraestructura, de acuerdo a lo observado en la estructura de costos, donde se observa que muchos materiales a utilizar pueden ser reemplazados por otros que logren abaratar los costos, tal es el caso de cambiar los postes metálicos por bambú, para lo cual se recomienda, la búsqueda de nuevas alternativas para construir el vivero adaptadas al presupuesto que se maneja.

Por otro lado, las actividades deben ser definidas y debe encontrarse alguien a cargo, con el fin de supervisar las etapas del vivero y que se lleve un control adecuado en cada una. Además, si en el sitio se tiene acceso a electricidad, lo más recomendable, es utilizar un timer eléctrico, ya que es una idea que permite regular la duración del riego, así como la cantidad de veces al día.

Además en la preparación de la arena de río para germinar semillas, se recomienda realizar este procedimiento en un carretillo, para volverla constantemente con ayuda de una pala y con la solución de Agrymisin y Benlate (la cual debe ser preparada según lo que indique la etiqueta). Otra opción para no utilizar insumos químicos es lavar la arena con agua hirviendo como un método de desinfección y eliminación de patógenos.

Por otro lado, desde la etapa de germinación hasta la etapa de endurecimiento, a las plantas se les deben de ir retirando algunos de los cuidados que antes se les daban en esta primera etapa, con el fin de ir haciendo la planta más adaptable al campo y al sitio de siembra, de ésta manera permite asegurar el éxito de los arbolitos en el sitio.

Otras de las recomendaciones, son: mantener un seguimiento y secuencia de operaciones en el vivero, ya que constituye un método eficaz y seguro para evitar problemas a lo interno del mismo, tanto para el cuidado de las plantas como para el cuidado de los encargados del vivero.

ANEXOS:



Anexo 1. Camas de Germinación. Sistema implementado en el vivero de la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional de Costa Rica. *Fuente: Elaboración propia.*



Anexo 2. Etapa de aclimatación. Sistema implementado en el vivero de la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional de Costa Rica. *Fuente: Elaboración propia.*



Anexo 3. Etapa de endurecimiento. Sistema implementado en el vivero forestal del Instituto de Investigaciones y Servicios Forestales (INISEFOR) de la Universidad Nacional de Costa Rica.
Fuente: Elaboración propia.

Referencias Bibliográficas

- Agencia de Cooperación Internacional del Japón [Jica]. (2014). Manual de Viveros Forestales: Guía Técnica: Ecuador, julio del 2014. Recuperado de: <https://www.jica.go.jp/project>.
- Astorga Y. (2007). *Recurso Aguas Superficiales y Subterráneas con énfasis en las principales cuencas hidrográficas*. Estado de la Nación. Costa Rica
- Avella, Leonor. (2004). *Manual de gestión comunitaria*. Bogotá, Colombia. Editorial Carera 7ª. Ltda. Consultado el 24 de febrero, 2016.
- Bach, O. (2007). Agricultura e implicaciones ambientales con énfasis en algunas cuencas hidrográficas principales. Estado de la Nación. Costa Rica.
- Banco Interamericano de Desarrollo. *Para salir de la pobreza. El enfoque del Banco Interamericano de Desarrollo para reducir la pobreza*. Washington: BID, 1998
- Ballester, M. (2009). La prestación de los servicios del agua y saneamiento con enfoque de gestión integrada del recurso hídrico (GIRH) en Costa Rica: Situación y sistematización de algunas experiencias. Página 12. Recuperado de: <http://www.alianzaporelagua.org>.
- Bojórquez-Vargas, Alma Rafaela, & Bello-Baltazar, Eduardo, & Márquez-Rosano, Conrado, & Cayuela-Delgado, Luis, & Parra-Vázquez, Manuel (2009). Forestería comunitaria y desarrollo de instituciones locales: el caso de la Comunidad Agraria Teopisca. Economía, Sociedad y Territorio, IX(30), undefined-undefined. [fecha de Consulta 31 de Octubre de 2019]. ISSN: 1405-8421. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo>
- Bourdieu, Pierre. (2000). *Poder, derecho y clases sociales*. Bilbao: Desclée de Brouwer.
- Breton Y, Doyon S. (1999). *La noción de familia en la antropología marítima: del parentesco al manejo costero*. Revista Perspectivas Rurales N° 6. Año 3 N° 2. Heredia, Costa Rica.
- Carmen, Raff. (2004). *Desarrollo autónomo. Humanización del paisaje: una incursión en el pensamiento y la práctica radical*. Heredia: EUNA, 2004.
- Castells, Flecha, Freire, Giroux, Macedo y Willis *Nuevas perspectivas críticas en educación*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona, 1998
- Cerullo, Renato y Weisenfeld, Esther. (2001). *La concientización en el trabajo psicosocial comunitario desde la perspectiva de sus actores en Revista de Psicología de la Universidad de Chile*, N°10, febrero.
- Clyde W., Douglas, Raakjaer N, Jesper; Degnbol, Poul. (2003). *The Fisheries Management Experience*. The Institute for Fisheries Management and Coastal Community development, Denmark.

- Comisión Económica para América latina y el Caribe.(2001). *La brecha de la equidad: una segunda evaluación. Síntesis*. Santiago: CEPAL.
- Dardón Sosa JJ, Morales Garzón CP. (2002). *La cuenca hidrográfica y su importancia para la gestión regional del desarrollo sustentable del altiplano occidental de Guatemala*. Quetzaltenango, Noviembre.
- Esteves, et al. Mayo (2012). *La educación ambiental: una herramienta clave para la gestión ambiental*. Ponencia presentada en el Séptimo Congreso de Medio Ambiente. Consultado el 24 de febrero del 2016. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/>
- Elizondo Mora S. (2005). *Pesca y procesos de trabajo: el caso de los pescadores de artesanales de Isla Caballo; Golfo de Nicoya, Costa Rica*. Tesis para optar por el grado de Licenciatura en sociología; Escuela de Antropología y Sociología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca.
- Faustino, Jorge, Jiménez, Francisco, Velázquez, Sergio, Alpízar, Francisco y Prins, Cornelis. (2006). *Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas*. 1ª ed. Turrialba, Costa Rica. 400 p. Documento de Curso.
- Fournier, Ramírez, Ruepert, Vargas y Echeverría. (2010). *Diagnóstico sobre contaminación de aguas, suelos y productos hortícolas por el uso de agroquímicos en la microcuenca de las quebradas Plantón y Pacayas en Cartago, Costa Rica*. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Freire, Paulo. (1973). *¿Extensión o comunicación? La concientización en el medio rural*. Montevideo: Tierra Nueva, 1973.
- Gómez, Cajiao y Asociados S.A (2009). *Caracterización de los suelos*. Plan de Manejo Integral de la Cuenca del Rio Reventazón. Costa Rica.
- Gezerlis, Alexandros. (SF) *Castoriadis and the Project of Autonomy. A review of The Imaginary Institution of Society*. s.p.i.
- González Casanova, Pablo. (2003). *Las Nuevas Ciencias y las Humanidades*. De la Academia a la Política. Madrid: Editorial Complutense-Anthropos, 2003.
- González R. Arnaiz, Graciano (2002.). *El discurso intercultural. Prolegómenos a una filosofía intercultural*. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva.
- Guadamuz Sánchez E. (2001). *Efectos en la composición de la captura y rendimientos de la línea artesanal a la deriva, en la pesca interna del golfo de Nicoya, Costa Rica*. Tesis para optar por el grado de licenciatura en Manejo de Recursos Pesqueros, Escuela de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional, Campus Omar Dengo, Heredia, Costa Rica.
- Guerrero M. (2011). *Determinación del efecto del uso del suelo (influencia antropogénica) obre la calidad de agua de las fuentes de abastecimiento de la población en la cuenca del río sarapiquí*. Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica.
- Habermas, Jürgen. (1987). *Teoría y praxis. Estudios de filosofía social*. Madrid: Editorial Tecnos.
- Herrera Flores, Joaquín. (2005). *El proceso cultural. Materiales para la creatividad humana*. Sevilla: Aconcagua Libros.

- Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, AyA. (2013). *Transparencia y Rendición de cuentas de las ASADAS: Manual para las ASADAS*. Página 15,17. Recuperado de: <https://www.aya.go.cr/ASADAS/documentacionAsadas/Manual>.
- IDESPO (2009). *Informe final del proyecto Fortalecimiento del manejo integrado de la cuenca hidrográfica Morote, Guanacaste*. Instituto de Estudios Sociales y Población (IDESPO), Programa de Investigación y Gestión del Agua (PRIGA), Laboratorio de Química Marina (LABQUIMAR) y Sede Regional Chorotega (SRCH). International
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (sf.) *Metodología de Tenencia de uso de la Tierra*. San José, Costa Rica. Recuperado de: <http://www.inec.go.cr/A/MT/Agropecuario/Tenencia>
- International Ocean Institute. *The IOI - Story*. International Ocean Institute s.p.i.
- Jiménez, F. (1994). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario. Recuperado de: <https://www.mapa.gob.es/ministerio>.
- Ministerio de Ambiente y Energía [MINAE]. (2008). *Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos*. San José: Costa Rica. Recuperado de: <http://www.da.go.cr/>
- Ministerio de Ambiente y Energía [MINAE]. (2015). *Hacia una Agenda en la Gestión Ambiental Pública para la Ciudadanía*. San José, Costa Rica. Recuperado de: <https://minae.go.cr/recursos/2015/pdf>.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2002). *Estudio semidetallado de suelos y clasificación de tierras para la cuenca del Río Savegre*. San José, Costa Rica.
- Mora, Fonseca y Portuguez. (2004). *Usos de la tierra y calidad sanitaria de las aguas en la cuenca del río barranca 2003*. AYA, Laboratorio Nacional de Aguas. Costa Rica.
- Morín, Edgar. (2000). *La mente bien ordenada*. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento. Barcelona: Seix Barral, 2000.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO. (2016). *Forestería Comunitaria*. Recuperado de: <http://www.fao.org/sustainable-forest-management>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2014). Recuperado de: <http://faostat.fao.org/site/379/default.aspx>
- Pérez Hernández, C. M., García Martínez, E., Simón Gil, C. Y., Habana, G., & Poussat, C. J. (2008). Sistema de información geográfica para el manejo de las fuentes contaminantes puntuales de la bahía de La Habana. (Spanish). *Transporte Desarrollo Y Medio Ambiente*, 28(1), 38-42.
- Programa Interdisciplinario Costero PIC. (2017). *Gestión integral comunitaria del recurso hídrico en el Golfo de Nicoya, una experiencia de conocimiento con las comunidades, desde la extensión y la docencia universitaria 2017-2019*. Plan de Acción: Universidad Nacional de Costa Rica.

- Ramírez, Alvarado, Pujol, McHugh y Brenes. (2008). *Indicadores para estimar la sostenibilidad agrícola de la Cuenca media del río reventado, Cartago, Costa Rica*. Agronomía Costarricense. Costa Rica.
- Ramírez, Alvarado, Pujol, McHugh y Brenes. (2008). *Caracterización física de la cuenca media del río reventado, Cartago, Costa Rica*. Agronomía Costarricense. Costa Rica.
- Rodríguez. S. G. (2005). *Apuntes de los Aspectos Culturales de la Población de la Isla Venado. Descripción de la Vida Cotidiana, 2004- 2005*. Programa de Desarrollo Integral de la Isla Venado, Universidad Nacional- Instituto Internacional de Océano, Campus Omar Dengo, Heredia, Costa Rica.
- Rojas, N. (2011). *Cuenca ríos Península de Nicoya*. Estudio de Cuencas Hidrográficas de Costa Rica. MINAET, el IMN y el PNUD. Costa Rica.
- Ruiz Bravo, Meoño S., Juárez-Matute, Rodríguez Sánchez, G., Rojas Herrera S. (2013). *Acompañamiento Social Participativo: un espacio de encuentro para el desarrollo comunitario*. 1ª. Reimp. Heredia. C.R.: EUNA.
- Ruiz Bravo y Calvo. *Desarrollo humano y local en la superación de la pobreza en Costa Rica: Área Solidaridad*. San José: IMAS, 1998.
- Ruiz Bravo y Contreras. *Desarrollo humano y local en la superación de la pobreza en Costa Rica: Área Infancia y juventud*. San José: IMAS, 1998.
- Ruiz Bravo, Campos y Rojas. (1998). *Desarrollo humano y local en la superación de la pobreza en Costa Rica: Área Trabajo*. San José: IMAS, 1998.
- Ruiz Bravo, Rojas Carballo, Pérez Bonilla y Mora Quirós. (2002). *Pobreza, Estado y desarrollo humano. Del asistencialismo a la participación ciudadana, la experiencia de Costa Rica*. San José: Editorial del Norte.
- Ruiz Bravo, Rose Marie. (1998). *Desarrollo humano y local en la superación de la pobreza en Costa Rica. Un modelo alternativo*. San José: IMAS.
- Ruiz Bravo, Rose Marie. (1992). *Hacia una difusión cultural universitaria*. Heredia: UNA.
- Ryan V., Lindsay. (2013). *Diagnóstico jurídico relativo al alcance de la propuesta de Ley de Gestión Integral del recurso Hídrico sobre los aspectos fundamentales que impactan el desarrollo comunitario de Isla Venado e Isla Caballo*. Instituto Internacional del Océano (IOI) Programa de Desarrollo Integral Comunitario Costero II Universidad Nacional. Inédito.
- Sánchez, Virginia. (2003). *Gestión ambiental participativa de microcuencas*. Dirección Editorial: Meléndez, Alexandra. 1ª ed. Heredia, Costa Rica: EUNA, 289 p. ISBN 9977-65-245-7.
- Sánchez Rubio y Seco (Eds.). *Esferas de democracia*. Sevilla: Aconcagua Libros, 2004.
- Sánchez JM & Salazar R. (1995). *Conservación de suelos y agua*. Universidad Rafael Landívar, Guatemala.
- Santos, Boaventura De Sousa (2004). *Conhecimento Prudente para uma Vida Decente. 'Um Discurso sobre as Ciências' revisitado*. São Paulo: Cortez, 2004

