



REPERTORIO CIENTÍFICO

Escuela de Ciencias Exactas y Naturales • Universidad Estatal a Distancia
Vol. 19 N.º 2, Diciembre 2016

EDITORIAL II

ARTÍCULOS

- Providencia alcalifaciens patógeno emergente causante de diarreas**
Jorge Mauricio Montero García 89-91
- Percepción de los efectos del cambio climático en las actividades productivas de las localidades aledañas a la cuenca hidrográfica Aguas Zarcas, Alajuela, Costa Rica**
Josellyn Karina Ávila Murillo, Bach. & Adrián Ruiz Rodríguez, M.Sc. 93-109
- Implicaciones bioéticas y en la salud humana a partir de la industria e ingeniería agro biotecnología-genética y su relación directa con la producción de alimentos, salud humana como DDHH Derechos Humanos y el principio precautorio**
M.Sc. Elvis Alberto Cornejo Venegas 111-116
- La propiedad indígena como derecho humano y la explotación de sus recursos forestales en Costa Rica**
Federico Quesada Soto & Elvis Cornejo Venegas 117-125
- Pavimentos especiales y materiales para suelos en espacios públicos urbanos. Control climático para la comodidad y usos en clima tropical seco**
Aarón Fallas Solano 127-133
- El gandul (*Cajanus cajan* (L.) Mill sp.) una excelente alternativa para sistemas agrosilvopastoriles**
Luis Alonso González, Alfonso Rey & Aarón Fallas 135-143
- Perfil del usuario y propuesta de zonificación para el manejo de visitantes: el caso de la reserva privada Juanilama, Costa Rica**
July Guerrero, Bach. & Adrián Ruiz Rodríguez, M.Sc. 145-165
- Análisis del desempeño de la gestión administrativa y operacional del Laboratorio Clínico del Hospital de la Anexión**
Ana María Mora Vicarioli & Rafael Rivero Soto 167-173

Pautas para Publicar

Portada: El gandul (*Cajanus cajan* (L.) Mill sp.).
Fotografía por Tau'olunga. (<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2582865>)

Editorial

REPERTORIO CIENTÍFICO

Es una publicación semestral de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Estatal a Distancia, destinada a la divulgación del quehacer académico y de los aportes de la ciencia y la tecnología al servicio de la sociedad.

EDITOR

Adrián Ruiz

CONSEJO EDITORIAL

Wagner Peña

Adrián Ruiz

Johnny Valverde

CONSEJO DE REVISORES

Dr. Ernesto Arias

Universidad de Costa Rica

Lic. Daniel Azofeifa

Universidad de Costa Rica

Dra. María Eugenia Bozzoli

Universidad de Costa Rica

M.Sc. Estrella Guier

Educadora ambiental independiente

Dra. María del Carmen Leirós

Universidad Santiago de Compostela

Dr. Erick Mata

Executive Director, Encyclopedia of Life

M.Sc. Nancy Gamboa Badilla

Instituto Tecnológico de Costa Rica

EDITOR GRÁFICO Y PRODUCTOR EDITORIAL

Daniel Villalobos Gamboa

DISEÑO GRÁFICO Y DIAGRAMACIÓN

Sergio Aguilar Mora

CORRESPONDENCIA

Adrián Ruiz

Revista Repertorio Científico

Escuela de Ciencias Exactas y Naturales

Universidad Estatal a Distancia

Apdo. 474-2050: San Pedro, San José, Costa Rica

Correo electrónico: aruiz@uned.ac.cr

Los autores son responsables por los hechos y opiniones contenidos en sus artículos, los cuales no reflejan necesariamente la opinión de REPERTORIO CIENTÍFICO ni de la UNED. El material gráfico fue cedido gentilmente por los autores. Se permite la reproducción y traducción de los artículos publicados en esta revista para fines académicos, siempre y cuando se haga mención del autor y de la fuente.

Impreso en Costa Rica
en los Talleres Gráficos de la Editorial EUNED
500 ejemplares

ISSN 1021-6294

Por tradición en el diseño y uso de variables, atributos e indicadores del desarrollo, se emplean mediciones y estimaciones económicas, sociales, ambientales y de servicios básicos como la educación, la salud, la cultura e infraestructura. En la calidad de vida humana y en el frágil equilibrio de los ecosistemas, cada vez más toma relevancia las variaciones climáticas derivadas de la intensidad de extracción de recursos energéticos e hídricos, así como los incrementos relativos de temperatura asociados a emisiones contaminantes.

En este volumen los autores han hecho sus aportes en temas variados y de relevancia para la sociedad, siendo casos locales en áreas como la salud, el cambio climático y áreas con cobertura boscosa bajo la responsabilidad, tutela y normativa de grupos indígenas y sociales. La discusión de esas áreas profesionales significa representación de proyectos universitarios en sus diferentes componentes académicos, de extensión e incidencia en la comunidad.

El diseño de recomendaciones y propuestas derivadas de una situación problema diagnosticada y evaluada, son aspectos considerados como alcances del quehacer universitario que se ponen a disposición de nuestros lectores, quienes tienen en su Revista Repertorio Científico, un espacio de divulgación del saber.

A nombre de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales de la UNED, se les mantiene la más atenta y cordial invitación a colaborar con la documentación, generación, transformación y uso del conocimiento y experiencias, en procura de compartir el saber y la experiencia para todos los sectores y disciplinas con quienes nos relacionamos.

ADRIÁN RUIZ RODRÍGUEZ
Escuela de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad Estatal a Distancia

Providencia alcalifaciens patógeno emergente causante de diarreas

JORGE MAURICIO MONTERO GARCÍA

Licenciado en Microbiología y Química Clínica. Microbiólogo Químico Clínico. Hospital Los Chiles, Sección bacteriología, Caja Costarricense de Seguro Social; mont26@hotmail.com

Recibido: 02 febrero 2016

Aceptado: 26 abril 2016

RESUMEN

Providencia alcalifaciens un microorganismo de la flora intestinal normal, perteneciente a la familia *Enterobacteriaceae*. Estudios a lo largo del tiempo han relacionado a este microorganismo con cuadros de diarrea principalmente en niños. Investigaciones recientes han demostrado algunos mecanismos por los cuales esta bacteria puede ocasionar cuadros de gastroenteritis tales como: la capacidad invasora de esta bacteria, presencia de genes *cdt* capaces de codificar para la toxina CDT y presencia de la Manganeso Súper Óxido Dismutasa, enzima que le permite sobrevivir intracelularmente.

Palabras clave: Diarrea, gastroenteritis, factores de virulencia.

ABSTRACT

Providencia alcalifaciens is a microorganism of the normal intestinal flora, belonging to the family *Enterobacteriaceae*. Studies over the years have related to this organism mainly with cases of diarrhea in children. Recent research has shown some mechanisms by which these bacteria can cause gastroenteritis boxes such as invasiveness of the bacteria, the presence of *cdt* genes capable of coding for the CDT toxin and the presence of manganese superoxide dismutase, an enzyme that allows you survive intracellularly.

Key words: Diarrhea, gastroenteritis, virulence factors.

Introducción

El género *Providencia*, pertenece a la familia *Enterobacteriaceae* y consta de 8 especies, llamadas *P. alcalifaciens*, *P. stuartii*, *P. rettgeri*, *P. rustigianii*, *P. beinbachae*, *P. vermicola*, *P. snee-bia* y *P. Burhodogranariea* (1). Los miembros de

este género son anaerobios facultativos, móviles con flagelos peritricos (2). Este género es de flora intestinal normal (3) y se considera un comensal gastrointestinal (4), por lo que la mayoría de laboratorios clínicos no lo consideran como un agente potencial que causa diarreas (5) sin embargo, hay estudios que relacionan a *Providencia alcalifaciens* con casos de gastroenteritis en humanos ocasionando cuadros de diarrea, fiebre y vómito en países como Brasil, Japón, República Checa, Gran Bretaña y Kenia (4, 5, 7, 8, 9, 10). Uno de los medios de cultivo descrito capaz de diferenciar el crecimiento de *Providencia alcalifaciens* es el medio PAM (*Providencia alcalifaciens* medium) en el cual las colonias son rojas, mientras que las colonias de otras bacterias son blancas o amarillo limón debido a la fermentación de uno o varios de los azúcares presentes (xilosa, manitol y galactosa) (6).

Patogenicidad

Si bien es cierto, el mecanismo por el cual *Providencia alcalifaciens* provoca los cuadros de diarrea no está bien dilucidado, varios estudios han demostrado la capacidad de esta bacteria de invadir líneas celulares como HeLa, HEp-2 y Caco-2 atribuyendo esta capacidad como un factor de virulencia (7, 11, 12). Mathan *et al* aportan más evidencia con algunos modelos de virulencia que demostraron dos mecanismos por los cuales la bacteria puede ingresar al interior de la célula. Uno de ellos es mediado por endocitosis directa asociada a polimerización de componentes del citoesqueleto y el otro mecanismo es por medio de la disrupción de las

uniones estrechas, lo cual le permite a la bacteria proliferar en el espacio intercelular (2).

Murata *et al.*, estudiaron la enteropatogenicidad de la cepa causante de un brote de diarrea en un jardín de niños en Japón en 1996, la cual inocularon a nivel intestinal en conejos de laboratorio. Cada aislamiento causó un aumento moderado en la acumulación de fluido a nivel intestinal, y cambios histopatológicos como inflamación de la mucosa, infiltración de neutrófilos y eosinófilos en la lámina propia, criptas y células endoteliales de los vasos sanguíneos, además se observó una distorsión de la arquitectura de las vellosidades característico de enteritis aguda (10). Otro factor de virulencia que se ha descrito, es la presencia de la Manganese Súper Óxido Dismutasa (Mn-SOD). La Súper Óxido Dismutasa (SOD) convierte los aniones superóxido producidos por el estrés oxidativo a oxígeno molecular y peróxido de hidrógeno, los cuales posteriormente son metabolizados por catalasas y peroxidasas. Hay investigaciones que sugieren que las SOD juegan un rol importante en la virulencia de diferentes microorganismos durante el estallido respiratorio seguido de la fagocitosis. Este hallazgo en *P. alcalifaciens* sugiere que la Mn-SOD está involucrada en el proceso invasivo lo cual le permite sobrevivir intracelularmente en los macrófagos de manera similar a *Salmonella* o *Yersinia* (14).

Por otro lado, investigaciones recientes han revelado la presencia de genes *cdt* los cuales codifican para una toxina de distendimiento endotelial (CDT por sus siglas en inglés), similar a la que produce *Escherichia coli* (15). Esta toxina provoca elongación celular, distensión de las células y un bloqueo irreversible en el ciclo de división celular en fase G2/M lo cual genera muerte celular (15, 13). Cepas de *E. coli* productoras de esta toxina se han aislado en pacientes que han sufrido cuadros de diarrea sanguinolenta (16). Se cree que el locus puede ser adquirido horizontalmente a través de fagos o por medio de transposones, curiosamente la CDT de *Providencia alcalifaciens* (PaCDT) muestra cierta homología con la CDT de *Shigella boydii* (16). La comprobación de algunos de los factores de virulencia de *Providencia alcalifaciens*, demuestra cómo

esta bacteria es capaz de producir cuadros de diarrea y muestra la importancia que tiene como patógeno emergente.

Conclusiones

A pesar de la evidencia científica que apoya el hecho de que *Providencia alcalifaciens* es un patógeno emergente causante de diarreas en niños, en nuestro sistema de salud no se hace una búsqueda activa de este microorganismo lo que podría ocasionar que no se diagnostiquen cuadros de diarrea debido a que este microorganismo aún se considera flora normal. Por otro lado, sería interesante hacer una investigación de este microorganismo y secuenciar las cepas que circulan en nuestro país para determinar la presencia de los genes *cdt* que codifican la toxina CDT capaz de provocar cuadros de diarreas y determinar si efectivamente se están sub diagnosticando cuadros de diarrea por no darle la importancia requerida a esta bacteria.

Referencias

- ALBERT, M., ALAM, K., ANSARUZZAMAN, M., ISLAM, M., RAHMAN, A., HAIDER, K., BHUIYAN, N., NAHAR, S., RYANA, S., MONTANARO, J. & MATHAN, M. (1992). Pathogenesis of *Providencia alcalifaciens*-Induced Diarrhea. *Infection and Immunity*, 60(12), 5017-5024.
- CHEM, X., KODAMA, T., LIDA, T. & HONDA, T. (2007). Demonstration and characterization of Manganese Superoxide Dismutase of *Providencia alcalifaciens*. *Microbiology immunology*, 51(10), 951-961.
- CHLIBEK, R., JIROUS, J. & BERAN, J. (2002). Diarrhea outbreak among Czech Army Field Hospital personnel caused by *Providencia alcalifaciens*. *Journal Travel Medicine*. 9, 151-152.
- GUTH, B. & PERELLA, E. (1996). Prevalence of invasive ability and other virulence-associated characteristics in *Providencia alcalifaciens* strains isolated in Sao Paulo, Brazil. *Journal of Medicine Microbiology*. 45, 459-462.
- JANDA, J., & ABBOTT, L. (2006). The Enterobacteria. *Journal American Society for Microbiology*, 279-299.

- JANDA, J., ABBOTT, S., WOODWARD, D. & KHASHE, S. (1998). Invasion of HEp-2 and other eukaryotic cell lines by *Providencia*: further evidence supporting the role of *Providencia alcalifaciens* in bacterial gastroenteritis. *Curr Microbiol* 37, 159-165.
- MANOS, J. & BELAS, R., (2006). The genera *Proteus*, *Providencia*, and *Morganella*. *Procaryotes*, 6, 245-269.
- MURATA, T., LIDA, T., SHIOMI, Y., TAGOMORI, K., AKEDA, Y., YANAGIHARA, I., MUSHIAKE, S., ISHIGURO, F. & Honda, T. (2001). A large outbreak of food borne infection attributed to *Providencia alcalifaciens*. *Journal Infectious Disease* 184, 1050-1055.
- MARQUES, L., TAVECHIO, A., ABE, C. & GOMES, T. (2003). Search for cytolethal distending toxin production among fecal *Escherichia coli* isolates from Brazilian children with diarrhea and without diarrhea. *Journal of Clinical Microbiology*. 45(5), 2206-2208.
- PANDEY, M., KHAN, A., DAS, S., SARKAR, B., KAHALI, S., CHAKRABORTI, S., CHATTOPADHYAY, S., YAMASAKI, S., TAKEDA, Y., NAIR, B. & RAMAMURHY, T. (2003). Association of cytolethal distending toxin locus *cdtB* with enteropathogenic *Escherichia coli* isolated from patients with acute diarrhea in Calcutta, India. *Journal of Clinical Microbiology*, 41, 5277-5281.
- SENIOR, B. (1997). Media for the detection and recognition of the enteropathogen *Providencia alcalifaciens* in faeces. *Journal of Medical Microbiology*. 46, 524-527.
- SHAH, M., ODOYO, E., LARSON, P., APONDI, E., KATHIIKO, C., MIRINGU, G., NAKASHIMA, M. & ICHINOSE, Y. (2015). First report of a Foodborne *Providencia alcalifaciens* outbreak in Kenya. *American Society of Tropical Medicine and Hygiene*. doi:10.4269/ajtmh.15-0126.
- SHIMA, A., HINENOYA, A., ASAKURA, M., NAGITA, A. & YAMASAKI, S. (2012) Prevalence of *Providencia* Strains among Children with Diarrhea in Japan. *Japanese Journal of Infectious Diseases*, 65, 545-547.
- SHIMA, A., HINENOYA, A., ASAKURA, M., SUGIMOTO, N., TSUKAMOTO, T., ITO, H., NAGITA, A., FARUQUE, S. & YAMASAKI, S., (2012). Molecular Characterizations of Cytolethal Distending Toxin Produced by *Providencia alcalifaciens* Strains Isolated from Patients with Diarrhea. *Journal American Society for Microbiology*, 80(4), 1323-1332.
- SOBREIRA, M., LEAL, N., MAGHALAES, M., GUTH, B., ALMEIDA, A. (2001). Molecular analysis of clinical isolates of *Providencia alcalifaciens*. *Journal Of Medical Microbiology*, 50, 29-34.
- YOH, M., MATSUMAYA, J., OHNISHI, M., TAGAKI, K., MIYAGI, H., MORI, K., PARK, K., ONO, T. & HONDA, T. (2005). Importance of *Providencia* species as a major cause of travellers' diarrhoea. *Journal of Medical Microbiology*, 54, 1077-1082.

Percepción de los efectos del cambio climático en las actividades productivas de las localidades aledañas a la cuenca hidrográfica Aguas Zarcas, Alajuela, Costa Rica

JOSELYN KARINA ÁVILA MURILLO, BACH.¹ & ADRIÁN RUIZ RODRÍGUEZ, M. SC.²

1. Movimiento Culturas Vivas Comunitarias Costa Rica; josyavila77@gmail.com
2. Universidad Estatal a Distancia; aruiz@uned.ac.cr

Recibido: 06 marzo 2016

Aceptado: 09 abril 2016

RESUMEN

Se presenta la percepción de una muestra de la comunidad de Aguas Zarcas sobre el cambio climático, sus efectos e impactos sobre las actividades vinculadas con la cuenca hidrográfica del mismo nombre. Se logró inferir que tanto productores, comerciantes agropecuarios y residentes perciben cambios en el clima, principalmente temperaturas y variación en las precipitaciones, por lo que sus actividades son afectadas y vinculadas a la incertidumbre del estado del tiempo, lo que les hace requerir alternativas que les permita adaptarse a estos cambios.

Palabras clave: Aguas Zarcas, Climate Change, hydrographic basin.

ABSTRACT

The study took place in Aguas Zarcas, one of the most important community in the same name watershed in the Northern Region of Costa Rica. Local perceptions related to climate change and its impacts on the land use and local production are included. Farm owners, rural workers or sale workers such as local residents; had recognized climate variations, mainly in the temperature and rainfall patterns. They had mentioned uncertainty in the forecast and weather scenarios, consequently, affectation on their activities. Besides, informers had recognized the lack of adaptation strategies in their activity to face the phenomena.

Key words: Aguas Zarcas, Climate Change, watershed.

Introducción

Con el fenómeno global calentamiento global se esperan muchos cambios para el planeta, tales como: aumento de temperaturas, variación

en las precipitaciones, aumento del nivel del mar y fenómenos naturales. Por ende; habrá una modificación de la biodiversidad, alteraciones del clima, aumento de plagas y enfermedades (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2002). Debido a estos cambios, Costa Rica está participando de iniciativas como ser Carbono Neutral 2021 (DDC, sf) como también cumplir con el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi para lograr una adaptación al cambio climático. Sin embargo estas iniciativas no son tan rápidas de ejecutar en todo el territorio nacional, por lo que en este trabajo se abordan parte de las percepciones de impactos identificadas por la comunidad que rodea la cuenca hidrográfica Aguas Zarcas, en especial del tipo agropecuario, ambiental y productivo.

El fin primordial del trabajo fue determinar los efectos e impacto del cambio climático sobre las actividades productivas que rodean la cuenca hidrográfica Aguas Zarcas en el distrito de Aguas Zarcas, San Carlos, Alajuela, Costa Rica.

Área de estudio

Aguas Zarcas se ubica en el distrito número cuatro de San Carlos con el mismo nombre. Posee una población aproximada de 20241 habitantes. Se ubica a 15 kilómetros de la cabecera del cantón Ciudad Quesada y a 489 m.s.n.m. Su cuenca hidrográfica se encuentra en una zona que presenta un área de 159,04 km² el cual ocupa un 4,75% del área total del cantón, donde el

crecimiento urbanístico ha aumentado en los últimos años (Municipalidad de San Carlos, 2014).

La cuenca hidrográfica Aguas Zarcas nace en las alturas del Parque Nacional Juan Castro Blanco, exactamente en la formación montañosa de los Cerros Porvenir o Congo, Platanar, Avión, El Siete y el Pelón que representan una altura máxima de 2339 m.s.n.m. (Parque Nacional del Agua, 2009). Exactamente en las faldas del norte en que se ubica la Cordillera Volcánica Central del país presentando un suelo Andosol los cuales se caracterizan por ser poco evolucionados, presentando cenizas volcánicas, son suelos pesados y de poca profundidad, además son suelos compactados (Solano & Villalobos, sf).

El tipo de vegetación en la zona es muy variable desde el bosque muy húmedo montano en la parte más alta de la región con biotemperaturas entre 9°C y 12°C, en donde el bosque se caracteriza por ser inalterado, siempre verde, dos estratos y altura poco densa. Al igual presenta un bosque muy húmedo subtropical en el que la biotemperatura puede variar entre los 17°C y 24°C. Es caracterizado por ser un bosque de mediana altura, siempre verde y presentando alrededor de dos o tres estratos (Solano & Villalobos, sf).

Metodología

Los siguientes son datos de Ávila con apoyo de Ruiz (2015):

Tipo de estudio

El trabajo presentará un enfoque de investigación mixto exploratorio que pretende interiorizar desde la perspectiva social aspectos que afectan e impactan la actividad productiva en el área de estudio por causa del cambio climático.

Este enfoque permite comprender e interpretar la realidad que enfrentan los actores sociales en estudio desde una visión más amplia (Galeano, 2004).

Se hizo un muestreo de la población del tipo probabilístico, estratificado y por conglomerados; también se recurrió al muestreo no probabilístico, en el que se utilizará el muestreo intencional u opinático. Para esa fase se

obtuvieron los datos por medio de observaciones, visitas de campo, entrevistas, encuestas, toma de notas de campo y registro fotográfico.

Se utilizó además el método de evaluación diagnóstica participativa con el fin de encontrar el principal o principales problemas que enfrenta la zona de estudio en conjunto con los principales actores sociales. Este fue un tipo de evaluación diagnóstica externa y rápida para determinar las medidas y acciones que se deben tomar en cuenta para minimizar los efectos e impactos del cambio climático en las actividades productivas que rodean la cuenca del río Aguas Zarcas.

Las técnicas y recolección de datos serán por medio de búsqueda de documentación científica y citada, observaciones, y fotografías. Además de ello; se utilizará la técnica Delphi (Delfos) que será aplicada a técnicos y especialistas que presentan conocimiento sobre el problema que enfrenta la zona de estudio.

Población objeto

Se identificaran dos subgrupos, la población afectada y la población no afectada directamente.

El primer subgrupo serán los productores agropecuarios y el sector económico que se relacione directamente con las actividades productivas de la zona, por medio de la identificación de los efectos e impactos que el cambio climático está presentando sobre las actividades productivas.

El segundo subgrupo serán los vecinos de las zonas altas y media que rodean el área de estudio con la finalidad de identificar la situación socio-ambiental y socio-económica que los circunda.

Criterios de las unidades de estudio

Según el INEC (2011), en su último censo el distrito de Aguas Zarcas presenta una densidad de población de 20239 personas en total, en la cual incluyen niños (as), adolescentes, adultos (as) y adultos (as) mayores. En donde se especifica que el 41,4% de la población pertenece al área urbana del territorio, siendo éste parte del territorio que será estudiado, en donde la cuenca

hidrográfica Aguas Zarcas se sitúa tanto la parte alta como parte media de la misma.

Las personas que estarán bajo estudio deberán residir en una franja de un kilómetro de circunferencia de la cuenca hidrográfica Aguas Zarcas. Dicho kilómetro obedece a los dos transectos demarcados para realizar el estudio, debido a su importancia socio-económica y ambiental en la zona. Esta población puede ser tanto de nacionalidad costarricense como extranjeros con edades entre los 14 y 80 años que residan permanente en la zona; esto para el caso de la población no afectada.

Para la población afectada se deberá tomar en cuenta que sean productores agropecuarios y que se ubiquen en la franja anterior mencionada. Por otro lado, la selección de la población dedicada a las actividades económicas debe estar ligada a las actividades productivas y estar formal y legalmente establecidos.

Fuentes de información

La información que se utilizará vendrá tanto de fuentes primarias como secundarias. Las fuentes primarias se obtendrán por medio de entrevistas con un cuestionario previamente realizado; así como trabajo de campo, registro fotográfico y observaciones en la zona de estudio.

Por su parte, las fuentes secundarias serán basadas en información documentada: libros, registros, investigaciones previamente realizadas, informes y otros documentos.

Variables y herramientas para su estudio

Se tomaron las siguientes variables para la realización del estudio según las actividades productivas y económicas afectadas por el cambio climático de la zona:

- Cantidad estimada de productores agropecuarios.
- Cantidad estimada de actividades económicas relacionadas con la productividad del área de estudio.

- Ubicación de los pueblos cercanos a la cuenca hidrográfica Aguas Zarcas (Los Chiles, Caporal, Aguas Zarcas Centro, Calle Damas, Loma y Montecristo).

También se tomaron variables más específicas según las actividades productivas y económicas:

- Años de ejecutar las actividades económicas y productivas.
- Impacto de las actividades en la economía de la zona de estudio.
- Vínculos con instituciones gubernamentales.

En el sector medio de la cuenca está dedicado en su mayoría a la actividad comercial, en el cual se hallan las empresas que se dedican a ofrecer los suministros agropecuarios que los productores requieren en la región.

Es por esta razón que Aguas Zarcas se caracteriza por su importancia económica en el cantón de San Carlos y por el papel que juega ambientalmente al presentar fuentes de agua indispensables para el abastecimiento humano y por una parte de la zona protectora del Parque Nacional Juan Castro Blanco.

Delimitación

Para la realización del estudio se delimitará la cuenca en dos transectos de la cuenca hidrográfica Aguas Zarcas. El transecto N°1 correspondió con la parte alta de la cuenca que delimita con el Parque Nacional Juan Castro Blanco y las nacientes de agua del Acueducto y Alcantarillado que abastece tanto al distrito de Aguas Zarcas y a al distrito vecino de la Palmera; como también con sectores de uso agropecuario. El transecto N°2 se realizó en la parte media de la cuenca, en la que se halla la parte céntrica del distrito y algunas áreas de uso agropecuario y turístico de la zona.

Los barrios o poblados a tomar en cuenta para el estudio serán Montecristo, Calle Damas, Aguas Zarcas Centro (comercio

agropecuario únicamente), Caporal y Los Chiles respectivamente.

Resultados

Estos datos se obtuvieron de una población muestra de 88 personas entre los 14 años hasta los 80 años que se visitaron en sus lugares de residencia y que se encontraron dispuestas a colaborar en la investigación. Lamentablemente la respuesta de la población meta fue baja debido al temor de responder la encuesta; puesto que tenía desconocimiento del tema o por razones personales no estuvieron en la disponibilidad de responder a la misma.

ÍNDICE DE LAS ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS A LAS QUE SE DEDICA LA POBLACIÓN MUESTRA

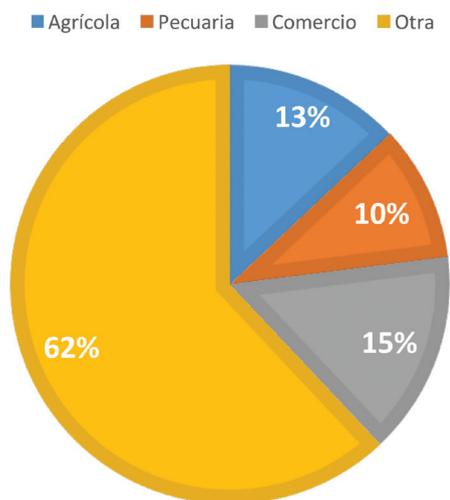


Gráfico Nº 1. Representación del Índice de las actividades socioeconómicas a las que se dedica la población muestra no afectada por el cambio climático en los alrededores de la cuenca Aguas Zarcas. Fuente: Elaboración propia con base en encuestas de trabajo de campo, 2015.

ÍNDICE DE CONOCIMIENTO DE LA POBLACIÓN MUESTRA SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

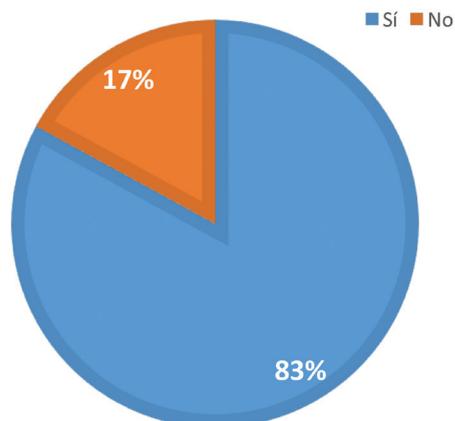


Gráfico Nº 2. Representación del Índice de conocimiento que presenta la población muestra sobre el tema de cambio climático. Fuente: Elaboración propia con base en encuestas de trabajo de campo, 2015.

ÍNDICE DE CONOCIMIENTO DE LA POBLACIÓN MUESTRA SOBRE LOS EFECTOS E IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE EL PLANETA

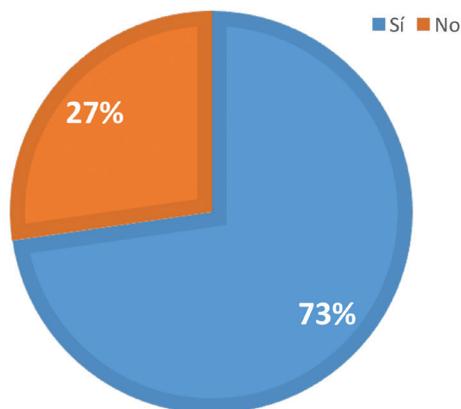


Gráfico Nº 3. Representación del Índice de conocimiento que presenta la población muestra sobre los efectos e impactos del cambio climático sobre el planeta. Fuente: Elaboración propia con base en encuestas de trabajo de campo, 2015.

OPINIÓN A LA INTERROGANTE ¿ESTÁ AFECTANDO EL CAMBIO CLIMÁTICO EL PLANETA?

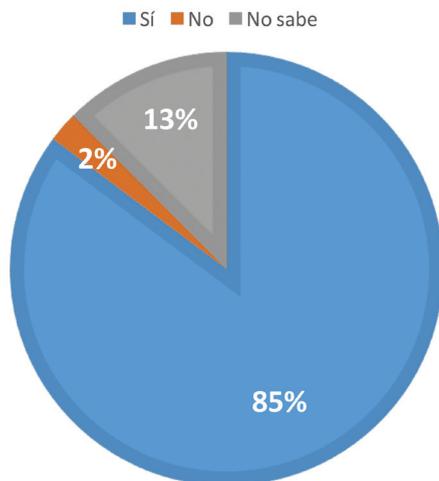


Gráfico N° 4. Representación de lo que la población muestra opina a la interrogante ¿Está el cambio climático afectando negativamente el planeta? Fuente: Elaboración propia con base en encuestas de trabajo de campo, 2015.

OPINIÓN A LA INTERROGANTE ¿SE VEN AFECTADAS LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS Y ECONÓMICAS POR CAUSA DEL CAMBIO CLIMÁTICOS

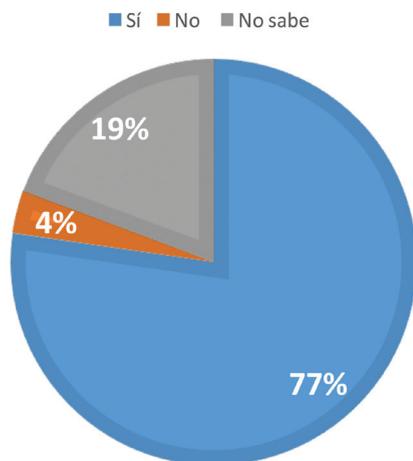


Gráfico N° 5. Representación de la opinión que presenta la población muestra con respecto a la interrogante ¿Se ven afectadas las actividades productivas y económicas de la zona por causa del cambio climático? Fuente: Elaboración propia con base en encuestas de trabajo de campo, 2015.

Se obtuvieron los datos donde se especifica por qué el cambio climático está afectando las actividades productivas y económicas que rodean la cuenca hidrográfica Aguas Zarcas, habiendo resultados similares en la mayoría de respuestas. Las personas que consideraron que sí está afectando (77% de la población) concluyeron en que las variaciones de clima se evidencian en los incrementos de temperatura, bajas precipitaciones en algunas épocas, con un contraste en las que en otros espacios temporales las precipitaciones son muy abundantes.

Destacan como causas la deforestación, problemas en el suelo y contaminación ambiental. En contraste, una minoría del 4% que opinó que estos factores no afectan a las actividades productivas y económicas de la zona en estudio.

OPINIÓN A LA INTERROGANTE ¿HA AUMENTADO EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ZONA?

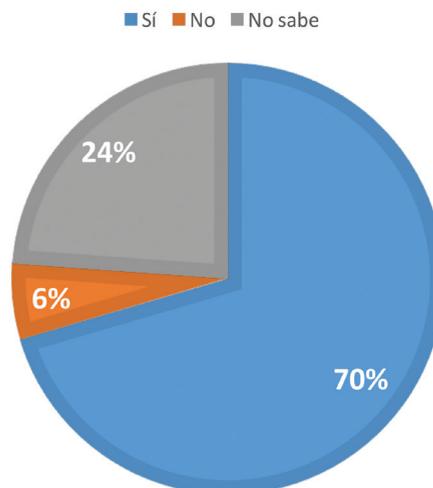


Gráfico N° 6. Representación de la opinión de la población muestra que rodea la cuenca hidrográfica Aguas Zarcas hacia la interrogante ¿Ha aumentado el cambio climático en la zona? Fuente: Elaboración propia con base en encuestas de trabajo de campo, 2015.

En preguntas de comprobación, llamó mucho la atención la reiteración de datos: El 70% de la población consideró que el cambio climático se da debido a que ha habido una variación climática en el incremento de la temperatura promedio y descontrol en la cantidad de precipitaciones anuales. Afirman que en algunas épocas llueve más y en otras la lluvia no es tan abundante como hace algunos años atrás. De nuevo, una breve frecuencia ligeramente mayor (6%), opina que el clima de la zona sigue igual o no ha sufrido un cambio tan drástico, por lo que opinan que el cambio climático no ha aumentado en el área.

dedicadas al sector ambiental o agropecuario. Las instituciones mencionadas fueron:

- El Ministerio de Educación Pública trabajando en el reciclaje y reforestación.
- La Seguridad Comunitaria realizando charlas educativas sobre el cambio climático y cómo minimizar los efectos e impactos que provoca.
- La Municipalidad de San Carlos realizando campañas en pro del ambiente y;
- El Ministerio de Salud está trabajando para mitigar las quemadas ambientales.

ÍNDICE DE CONOCIMIENTO DE LA POBLACIÓN SOBRE LA EXISTENCIA DE INSTITUCIONES QUE TRABAJEN PARA MINIMIZAR LOS EFECTOS E IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE LA ZONA

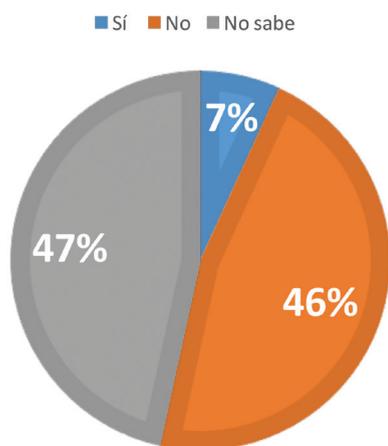


Gráfico Nº 7. Representación del índice de conocimiento que presenta la población muestra con respecto a las instituciones gubernamentales que están trabajando en la comunidad para minimizar efectos e impactos que el cambio climático está ejerciendo sobre las actividades productivas. Fuente: Elaboración propia con base en encuestas de trabajo de campo, 2015.

Se encontraron resultados de opinión muy bajos con respecto a la existencia de instituciones gubernamentales enfocadas en minimizar el cambio climático sobre las actividades productivas de la zona. Un dato muy interesante es que las instituciones indicadas por la población que se encuentran trabajando por minimizar los efectos e impactos del cambio climático no son necesariamente instituciones del gobierno

ÍNDICE DE CONOCIMIENTO DE LA POBLACIÓN SOBRE PROYECTOS QUE SE EJECUTAN EN LA COMUNIDAD PARA FOMENTAR EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS PARA MINIMIZAR LOS EFECTOS E IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

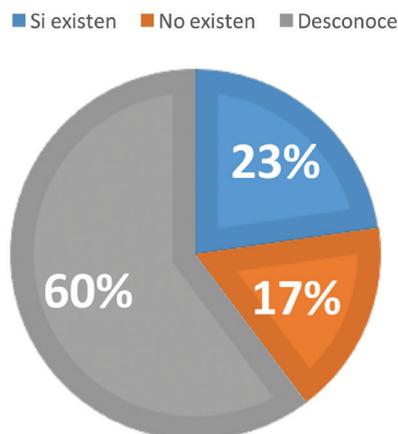


Gráfico Nº 8. Representación de la población muestra que conoce sobre proyectos que se ejecutan con la finalidad de promover el desarrollo sostenible de las actividades productivas que permitan minimizar los efectos e impactos del cambio climático en la zona que rodea la cuenca hidrológica de Aguas Zarcas. Fuente: Elaboración propia con base en encuestas de trabajo de campo, 2015.

Algunos de los proyectos e instituciones que los están ejecutando son los siguientes: agricultura orgánica que pretende fomentar el desarrollo agroecológico por parte del Colegio Técnico Profesional Nataniel Arias Murillo, reforestación por parte de varias instituciones (Coocique R.L, La Hora Ecológica, ICE, Municipalidad de

San Carlos, Coopesca, Escuela Mario Salazar, Acueductos y Alcantarillados, y Vecinos de las comunidades), reciclaje por parte de escuelas y vecinos.

También se realiza monitoreo preventivo contra la deforestación por parte del Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE), limpieza de ríos y zonas aledañas por parte de la Municipalidad de San Carlos, programa de bandera azul por parte de Acueductos y alcantarillados (AYA) y limpieza de desagües por parte de la asociación de desarrollo para proteger los ríos.

Sin embargo, una parte de la población muestra afirmó que en la zona no se realiza ningún tipo de proyecto que fomente el desarrollo sostenible y la mitigación del cambio climático.

Según el gráfico N° 9 el promedio que la población muestra le da a las instituciones según las acciones que se encuentran realizando para controlar los efectos e impactos del cambio climático es de 3 puntos que equivale a un trabajo regular por parte de estas autoridades gubernamentales.

Calificaciones dadas por parte de la población muestra a cada institución según sus acciones para controlar los efectos e impactos del cambio climático

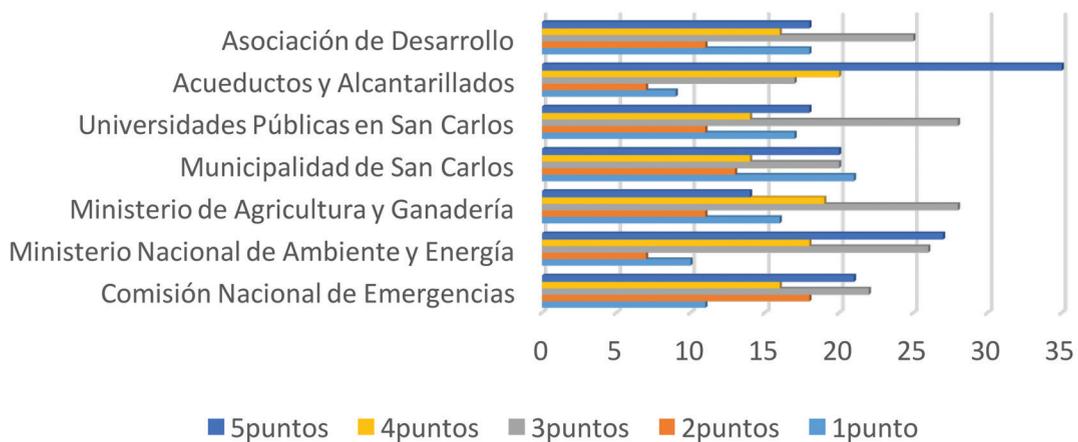


Gráfico N° 9. Representación de las calificaciones dadas por parte de la población muestra a cada institución según los esfuerzos que están realizando para controlar los efectos e impactos del cambio climático en la comunidad. Fuente: Elaboración propia con base en encuestas de trabajo de campo, 2015.

Segunda parte

En esta sección se obtuvieron los resultados de la segunda población muestra afectada por el cambio climático que rodea a la cuenca hidrográfica Aguas Zarcas. Se entrevistaron tanto productores como comerciantes agropecuarios de la zona para obtener la información requerida para demostrar los problemas que enfrenta esta población por causa del cambio climático.

Resultados de los comercios agropecuarios

Pro Agro S.A

Según Eladio Camacho, propietario de la empresa Pro Agro S.A la cual se dedica a ofrecer suministros agropecuarios desde hace 28 años menciona que los comercios se están viendo afectados indirectamente por el cambio

climático debido a la variabilidad climática en épocas lluviosas y secas, lo que implica que las programaciones agrícolas no se logren realizar de manera eficiente, afectando a los comercios debido a que los productores minimizan las compras de insumos agrícolas que la empresa ofrece.

Menciona que su establecimiento ha tenido bajas económicas en los últimos 5 años porque muchos de sus clientes han dejado de producir cultivos o en otros casos el área de siembra se reduce. También menciona que las instituciones gubernamentales aún no se han acercado a su empresa a ofrecer ayuda con respecto a cómo sobrellevar el tema del cambio climático en las actividades económicas. Además considera importante que estas instituciones informen a la población en general de los cambios climáticos y qué medidas se deben tomar y cómo prevenirlos y su vez, cree que se debería capacitar a toda la población para mitigar de una u otra forma.

Por otro lado el señor Camacho no logró dar soluciones para mitigar los efectos e impactos del cambio climático sobre las actividades productivas y económicas de la zona porque cree que primero debe estar capacitado e informado antes de buscar soluciones para minimizar el cambio climático. Mencionó que la cuenca Aguas Zarcas ha bajado sus niveles de agua y tierra por lo que considera que en un futuro las zonas aledañas a la misma serán vulnerables frente al cambio climático. Sin embargo, considera que al nacer la cuenca del Parque Nacional Juan Castro Blanco un área protegida no se encuentra afectada, lo mismo sobre la producción de energía eléctrica que se genera sobre el embalse de la cuenca, pues se ha visto afectada por el cambio climático debido a que el nivel del agua ha bajado.

Por último, el propietario del comercio mencionó que él cree necesario un plan regulador o de manejo que mitigue los efectos e impactos del cambio climático sobre las actividades productivas; como también ha considerado realizar un plan de manejo en su empresa, pero no ha sido concretado por falta de información que le permita guiarse.

Empresa Agropecuaria Dos Pinos

La Ing. Agrónoma Kathia Abarca de la empresa Agropecuaria Dos Pinos ubicada en Aguas Zarcas, mencionó que también se ven afectados debido a que el principal objetivo de la empresa son los pastos que se producen en la zona para la actividad lechera y al percibir alteraciones en el clima deben buscar nuevas forma de adaptación incrementando los costos, ya que deben controlar la plagas, realizar cruces genéticos más resistentes al cambio y que los productos logren controlar nuevas enfermedades en los pastos. Sin embargo mencionó que la empresa no ha presentado bajas económicas, pero que ha sido más difícil cumplir con los objetivos de venta debido a que el productor tiene menor capacidad de compra. También destacó que la propia empresa realiza capacitaciones sobre el cambio climático y cómo enfrentarlo tanto a los empleados como a los productores; al igual señaló que el Gobierno de Costa Rica no está apoyando a los comercios agropecuarios y cree que es indispensable que apoyen y realicen capacitaciones o charlas, pero es necesario que el sistema sea eficiente y transparente para lograrlo.

Entre las soluciones dadas por la Ingeniera se encuentra la irrigación, establecimiento de pasturas, ayudar a los productores para que logren obtener el alimento que requieren para sus animales, captación de agua de lluvia por medio de tanques y la protección de las nacientes.

Considera que la productividad agropecuaria de la zona si se ve afectada por el cambio climático, pero no como en otras regiones del país debido a que se encuentra el Parque Nacional Juan Castro Blanco cerca de la cuenca; sin embargo las plagas han aumentado por causa de un incremento de la temperatura y la humedad. También menciona que el cambio climático está afectando el caudal de la cuenca, ya que éste ha disminuido. Afectando también las actividades productivas, ya que en ciertas zonas no se puede captar agua y la contaminación generada no es apta para el consumo productivo.

Finalizando, la Ing. Abarca apunta que es importante un plan regulador que mitigue los impactos y efectos del cambio climático sobre las actividades productivas debido a que el riesgo económico y ambiental minimizaría; por ende, el beneficio social se incrementaría. Menciona que la empresa si presenta un plan de manejo en el cual se abarcan charlas a los productores y se están entregando financiamientos para que los productores logren adaptarse al cambio climático y con ello minimizar el impacto en sus actividades.

Resultados de los productores

La finca productora de leche de don Eddie Arrieta

El señor Arrieta afirmó que tiene aproximadamente 12 años de trabajar y según nos menciona han tenido que tomar medidas como lo es estabular el ganado lechero para que no se vea afectado por el incremento de temperaturas y precipitaciones lo cual ha bajado la producción de leche.

Mencionó que si han recibido charlas e información sobre el cambio climático por parte de empresas privadas (Dos Pinos y SIGMA), sin embargo cree que es importante que el MAG los asesore mejor, preocuparse más por informar y orientar a los productores en especial a los que no tienen acceso a la información.

Además de que este tipo de información, charlas o talleres que se ofrezcan ayudaría a prevenir problemas por causa del cambio climático en la zona, especialmente en el sector ganadero y agrícola. Por su parte don Eddie trata de evitar quemas ambientales y deforestación como también dar un adecuado manejo de residuos sólidos producidos en la finca.

El productor señala que si la población no hace conciencia sobre el daño ambiental que se está haciendo el cambio climático va a afectar más a la cuenca debido a que las actividades productivas se están acercando al Parque Nacional Juan Castro Blanco sitio de donde la cuenca nace, por lo que puede llegar a formarse un problema mayor, ya que el caudal se ha reducido en

los últimos años. Sin embargo, la finca no se ha visto afectada por el cambio que la cuenca ha tenido en su caudal debido a que no utilizan el agua proveniente del río en sus actividades productivas, pero la actividad que sí ha sido afectada es la generación de energía hidroeléctrica en la zona y la población de la cuenca baja.

Finalmente explica que es importante realizar un plan regulador en la zona que es muy productiva para mitigar los efectos del cambio climático. También Mencionó que en particular en su finca no han pensado en un plan específico, pero si han tratado de adecuar la actividad productiva y realizar abonos orgánicos producidos por el mismo ganado para minimizar los efectos del cambio climático.

Finca Las Cataratas

Don Carlos Lobo indica que la actividad lechera a la que se dedica desde hace 10 años ha bajado la producción, ha tenido problemas en los forrajes y pastos, la dieta de los animales se ve afectada como también la preñez de sus vacas lecheras debido a la variabilidad climática en el incremento de temperatura y precipitaciones afectando toda la producción. Por lo que han tenido que variar la alimentación, el pastoreo lo cambiaron, aplicar ventilación y usar más el recurso hídrico. En donde no han tenido suficiente colaboración por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y otras entidades del Gobierno; sintiendo que es de suma importancia la ayuda que puedan ofrecer porque entre más información y prevención haya menor será el impacto en las actividades productivas por los efectos e impactos del cambio climático, señalando que con charlas, capacitaciones y talleres se lograría mitigar el impacto tanto ambiental como económico de la zona.

Algunas soluciones que menciona el señor Lobo es el reciclaje, manejo de los residuos y un manejo más organizado de las fincas productivas para dañar menos el ambiente.

Con respecto a la zona productiva mencionó que se verá afectada por el cambio climático por ser la cuenca la que genera y abastece el agua a las comunidades aledañas y que lamentablemente

en los últimos años el nivel de su caudal se ha reducido, afectando al ganado principalmente por la escases de agua, lo que provoca que la producción no incremente.

Por último, anotó que es muy indispensable un plan regulador para las actividades productivas, ya que muchas de ellas se han establecido en sitios que no les corresponde causando graves daños como lo es la deforestación y daños al ambiente ubicadas en las cercanías del Parque Nacional Juan Castro Blanco donde nace la cuenca Aguas Zarcas. Menciona que ellos si está trabajando con un plan de manejo utilizando menos el agua potable, ya que la han cambiado por el agua de lluvia y realización de abonos orgánicos.

Granja Avícola Bahía Baltry

El señor Julio Chacón señaló que en dicha granja tienen 7 años de experiencia productiva. Menciona que la empresa ha tenido que cambiar y realizar pruebas en la producción, ya que si la temperatura aumenta se afecta la productividad, por lo que se debe ventilar generando gastos económicos extra para la empresa debido al impacto del cambio climático en la zona. Señala que han tenido colaboración y capacitación por parte de PIPASA S.A, Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENASA) y MAG para minimizar los efectos e impactos del cambio climático, por lo que cree que no es necesario mayor apoyo de las entidades gubernamentales. Hizo la salvedad que solo con PIPASA se ha abordado el cambio climático y que el MAG ese tema no lo ha trabajado con ellos más que en temas como control y salud animal.

Con respecto a las posibles soluciones el señor Chacón no supo dar respuesta por escasa información. Sin embargo si destaca que la zona de producción sí se ha visto afectada por el aumento de la temperatura y por ende incrementa los costos económicos para que la granja se adecue y adapte al cambio climático. Por su parte cree que el río sigue siendo el mismo caudal por lo que no se ha afectado tanto por el cambio climático y que ellos no se han visto afectados por la cuenca.

Por último, cree necesario un plan regulador para un mejor manejo de las actividades productivas y con ello obtener mejores resultados. Anotando que la granja está trabajando con un plan de manejo y que el MAG les ha solicitado un plan de desechos orgánicos e inorgánicos.

Tilapias Soto

Se visitó la finca Tilapias Soto dedicada a la acuicultura desde hace 17 años y se habló con el señor Jorge Soto. Él indicó que la temperatura ha aumentado un grado centígrado por lo que ha afectado a sus peces especialmente porque ha incrementado la cantidad de hongos en el agua resultando un grave problema para la producción. En su finca han tenido que utilizar más productos químicos para combatir los hongos y deben estar moviendo las tilapias de lugar constantemente por que las temperaturas son muy inestables, afectando el apetito de los peces debido al cambio climático. Además, han tenido que adaptar la finca para mitigar estos efectos realizando desdobles antes de las 10:00 am para que los peces no sufran estrés por las altas temperaturas y modificar el horario de alimentación solamente por las mañanas.

El señor Soto mencionó que han recibido colaboración por parte del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) y el MAG desde el 2002 sobre el cambio climático y cómo prevenirlo. Sin embargo dice que estas charlas no volvieron a realizarse ahora que se perciben cambios en el clima por lo que cree necesario se vuelvan a implementar. Y cree que el MAG debe de apoyar más a los productores realizando visitas antes de una crisis del cambio climático debido a que generalmente actúan cuando la crisis ya se está sufriendo.

Algunas soluciones que da para la producción acuícola para enfrentar el cambio climático es tratar de que el productor mantenga la misma cantidad de especies por metro cúbico.

Mencionó que el fenómeno de la temporada seca ha afectado las actividades productivas secando el cauce del río. Además la inestabilidad climática ha perjudicado, estando vulnerable debido a que el nivel de su caudal se reduce

cada vez más. Sin embargo ellos no han tenido problemas directamente por la cuenca, ya que no toman agua de la misma.

Para finalizar anota que es muy importante que las organizaciones políticas y económicas tomen consciencia y poder en el Gobierno para minimizar los efectos e impactos del cambio climático ya que la deforestación desmedida está acabando con la cuenca por lo que deben de mitigar estos problemas por medio de un plan regulador. Menciona que ellos sí presentan un plan de manejo tratando de trabajar únicamente con cosecha de peces en época seca y aplicación de alimento medicado para mitigar los hongos y proliferación de bacterias durante la época de transición.

Consulta a expertos institucionales

En esta parte se encuentran los resultados obtenidos por parte de las Instituciones Gubernamentales ubicadas en las cercanías de la cuenca hidrológica Aguas Zarcas. Se localizaron las siguientes instituciones: MAG, MINAE, AYA y la Municipalidad de San Carlos para realizar una entrevista a cada una de las parte, para obtener versiones claras sobre la situación que

enfrenta la comunidad con respecto al cambio climático en el sector productivo. Lamentablemente algunas de las instituciones no colaboraron con la entrevista solicitada para una mejor percepción del tema en estudio en los alrededores de la cuenca hidrológica de Aguas Zarcas.

Estas instituciones fueron AYA y MINAE las cuales solicitaron que la entrevista se realizara por vía de correo electrónico, pero fueron casos de no respuesta. Sin embargo por medio de una llamada telefónica un funcionario del MINAE mencionó que no tenía conocimiento sobre el tema de cambio climático en la zona y otro dijo que ellos eran ingenieros forestales, por lo tanto no les correspondía ese tema. Por parte del Acueducto y Alcantarillado (AYA) la respuesta fue completamente nula.

El funcionario del MAG en Aguas Zarcas José Ángel Pérez Sánchez respondió vía correo electrónico a la entrevista realizada. En el siguiente cuadro se encuentran sus respuestas al tema del cambio climático sobre las actividades productivas que rodea a la cuenca hidrológica de Aguas Zarcas y cuál ha sido el papel de Ministerio de Agricultura y Ganadería en este tema. (Cuadro 1)

CUADRO N° 1

Respuestas del MAG sobre el cambio climático, sus efectos e impactos en las actividades productivas que rodean la cuenca hidrológica Aguas Zarcas y su función como Institución Gubernamental. (Ver anexo 3 con las preguntas realizadas)

“La cuenca Hidrográfica de Aguas Zarcas, comprende, parte del distrito de Aguas Zarcas y Parte del distrito de la Palmera, la causa principal es el calentamiento global, causado por la cantidad de gases que se emiten a la atmósfera (vehículos, industrias, En la actividad agropecuaria, los animales especialmente el ganado vacuno, mal uso de los agroquímicos, la quema de rastrojos.”

“Altas precipitaciones de lluvia, afectan caminos destruyen puentes como el del río Caño Negro en Vasconia, inundan centros de población. En la actividad agropecuaria, incremento de plagas como la mosca del establo, que se reproduce en rastrojos vegetal, especialmente piña y afecta a la ganadería con picaduras.”

“Las medidas preventivas ha sido capacitación a productores, sobre los efectos del clima, implementación de técnicas en mejoramiento de la alimentación animal, con pastos mejorados, división de potreros, análisis de suelo para hacer planes de fertilización, seguimiento a las fincas piñeras para que hagan un buen manejo del rastrojo.”

“Se apoya a las ASADAS en programas de adquisición de fincas, siembre de árboles para proteger las fuentes de agua, obras de conservación de suelo para evitar la sedimentación de ríos”

“La deforestación para siembra de monocultivo, contribuye, la ganadería por ser rumiante libera gases a la atmósfera, el uso de maquinaria agrícola con la quema de combustible, quema con fuego de rastrojo como caña de azúcar y piñales.”

“La utilización de cercas vivas en vez de poste muerto, especialmente en fincas ganaderas. La mayoría de pequeños productores han cambiado la producción de piña por yuca y ganadería.”

“En Aguas Zarcas y la palmera participaron cerca de 100 productores en este tipo de charlas presencial y se va continuar, también se cuenta con programa de TV Guía Agropecuaria en canal 14 donde se informa del problema.”

“El plan regulador distrital, está en proceso, se espera que para el 2016 se apruebe.”

“Es posible, pero es una tarea de instituciones, fuerzas vivas gobiernos locales. Se están dando acciones aisladas.”

“Varios científicos dicen que los efectos que tenemos el día de hoy, es la consecuencia de lo que se hizo hace 70 años. Todo lo que hagamos en este momento tienen resultados hasta dentro de 70 años. Pero se debe hacer cambios importantes como reciclaje, minimizar el uso de combustibles fósiles, paneles solares. dentro de las áreas agropecuarias diversificar con arboledas en bloques o en filas, seleccionar las vacas más productivas, porque es mejor tener 8 vacas excelentes que 12 de baja productividad, hacer un buen manejo de los desechos orgánicos, el gobierno gire incentivos para las fincas bandera azul o carbono neutralidad.”

Entrevista realizada al Lic. José Ángel Pérez Sánchez, funcionario de la Agencia de Extensión Agropecuaria del MAG en Aguas Zarcas. Fuente: Elaboración propia con base en entrevista de trabajo de campo, 2015.

Por otra parte el funcionario de la Municipalidad de San Carlos, Carlos Andrei Salas Ramírez geógrafo y encargado de gestión ambiental en la municipalidad no respondió específicamente las respuestas; sin embargo aportó una presentación de power point con información

muy valiosa para la investigación realizada en la cuenca hidrológica de Aguas Zarcas.

En el siguiente cuadro se aprecia un poco de lo que la municipalidad está realizando en la zona en general para minimizar los efectos e impactos del cambio climático. (Cuadro 2)

CUADRO N° 2
Ejes de trabajo realizados por parte de la Municipalidad de San Carlos para combatir el cambio climático en la región.

Ejes de trabajo	Temas de trabajo
Educación ambiental	Municipalidad, INA y Ministerio de Salud junto con otros actores sociales trabajan el tema de residuos sólidos y el tema de cambio climático.
Sector forestal	Protección y restauración de bosques, conservación de agua.
Sector hídrico	UTN trabaja en abastecimiento, calidad, disponibilidad y corrientes de ríos y aguas subterráneas. MINAE en zonas de recarga.
Sector energético	Trabajos para minimizar el gasto energético con las capacitaciones realizadas.
Relleno sanitario	Se están realizando obras de adecuación.
Sector industria y uso de suelo	Están trabajando en la actualización del plan regulador, en temas de riesgo, adaptación y fragilidad ambiental.

Fuente: Salas, C. 2015. Fuente: Elaboración propia con base en entrevista de trabajo de campo, 2015.

Situación diagnóstica in situ

En esta parte se mostrarán los resultados obtenidos por medio de las observaciones y trabajo de campo realizado.

Conclusiones

En los primeros resultados obtenidos se refleja que la primera población muestra responde haber escuchado hablar sobre el tema del

CUADRO N° 3

Observaciones de campo durante las visitas a la zona de estudio a las poblaciones muestra.

Poblaciones observadas	Detalles y resultados encontrados
Cuenca hidrológica de Aguas Zarcas	Nivel del agua y el caudal bajo Rodeado de área boscosa Temperaturas muy elevadas para la altitud, tipo de clima y bosque presentado Ubicado en las laderas del Parque Nacional Juan Castro Blanco Industrias automotrices muy cerca de la cuenca
Población muestra no afectada (vecinos de la comunidad que rodean la cuenca Aguas Zarcas)	Desinformación del cambio climático Conocen solo lo que han escuchado en los medios de comunicación Desinformación sobre proyectos relacionados con el cambio climático Poca información de los efectos e impactos del cambio climático y como mitigarlos. Desconocimiento de las instituciones públicas que trabajan en el tema en estudio.
Población muestra afectada (productores y comerciantes agropecuarios)	Desinformación parcial sobre cómo mitigar los efectos e impactos del cambio climático en las actividades productivas Deseosos por ser capacitados por medio de charlas, talleres u otra forma de apoyo para mejorar sus prácticas agropecuarias para no repercutir en el ambiente y no afectar la economía Requieren de un plan de manejo adecuado de sus actividades productivas Requieren mayor apoyo por parte de las instituciones gubernamentales para mitigar o prevenir el cambio climático. No se ven afectados directamente por el bajo caudal de la cuenca, sin embargo se encuentran preocupados por ésta situación, ya que afirman que la cuenca es una de las principales fuentes de energía hidroeléctrica de la comunidad Necesidad de un plan regulador por parte del Gobierno para prevenir y mitigar el aceleramiento del cambio climático en la región
Instituciones gubernamentales	Desinformación por parte de algunos funcionarios públicos sobre el tema Esfuerzos muy bajos para minimizar los efectos e impactos del cambio climático en la zona de estudio Seguimiento insuficiente a los productores sobre como minimizar los efectos e impactos del cambio climático en la zona Poca colaboración de ciertas instituciones para evacuar dudas sobre el cambio climático en los alrededores de la cuenca hidrológica Aguas Zarcas

Fuente: Elaboración propia con base en entrevista de trabajo de campo, 2015.

cambio climático, sin embargo no saben exactamente a qué se refiere este fenómeno que está afectando al planeta, ni cómo lo está impactando específicamente, presentando únicamente una leve percepción sobre cambios en temperaturas y precipitaciones en el clima, mencionando que afecta tanto a las actividades productivas como a la cuenca.

Según Elbers (2012), es común encontrar este tipo de resultados en la población mundial,

la cual se vuelve una situación alarmante, ya que los seres humanos desconocen y niegan la existencia del cambio climático sobre el planeta y que la población es el principal causante de que este fenómeno aumente cada día.

Con respecto al conocimiento de trabajos y proyectos específicos ejecutados por las instituciones gubernamentales en los alrededores de la cuenca hidrográfica Aguas Zarcas para minimizar los efectos e impactos del cambio climático

en la actividad productiva la tasa de respuesta por parte de la población fue muy baja. Por lo que demuestra que existe un proceso de comunicación e información entre Instituciones-Poblaciones sobre temas relacionados con el cambio climático bajo. Los mismos resultados se obtuvieron al indagar si alguna organización, institución, etc. está fomentando el desarrollo sostenible en la cuenca por medio de algún proyecto que minimice los efectos e impactos del cambio climático sobre las actividades productivas.

Por otra parte la calificación dada a las instituciones gubernamentales con respecto a sus funciones para la mitigación del cambio climático en la zona fue regular, ya que los vecinos consideran que no están realizando suficientes esfuerzos por minimizar estos efectos en las cercanías de la cuenca.

Lamentablemente estos hechos se dan porque en Costa Rica tanto los actores sociales, los políticos y sociedad civil carecen de la información, poca voluntad para incluir estos temas dentro de un marco político e información poco accesible a la ciudadanía para enfrentar el cambio climático y tomar medidas de mitigación en conjunto concretas (Granados & Madrigal, 2014).

Por otra, los resultados demuestran que los sectores dedicados al comercio agropecuario están percibiendo indirectamente impactos económicos por causa del cambio climático en las actividades productivas, debido a que la agricultura y ganadería ha disminuido en la zona; por ende una baja en el consumo de suministros agropecuarios, los cuales son ofrecidos por este tipo de mercado.

Por lo que esta población muestreada está tratando de sobrellevar estos cambios y tratando de adaptarse al impacto que está afectando a la región altamente productiva. Sin embargo se siente una preocupación por parte de esta población con respecto a cómo pueden desarrollar mecanismos de mitigación tanto en las actividades productivas como en las económicas, ya que es un tema que está perjudicando a todos tanto de manera directa como indirecta. Además de que ven la necesidad de buscar apoyo por parte de las instituciones gubernamentales que

permita orientar el sector económico en temas y mecanismos sobre el cambio climático que puedan ser aplicables.

Por su parte los productores también han reflejado su preocupación por el cambio climático y las repercusiones que sus actividades productivas están presentando, ya que mencionan que han tenido que realizar inversiones para lograr adaptar sus fincas ante este hecho afectando su economía; además, las prácticas agrícolas y pecuarias han presentado problemas con respecto al cambio climático debido a las variaciones climáticas en temperaturas y precipitaciones específicamente. Esto ha provocado que la calidad de sus productos bajen o existan pérdidas tanto de materia prima como económica.

En Costa Rica las actividades agropecuarias son muy valiosas para la economía nacional, ya que estas brindan un porcentaje aproximado del 10% del PIB, sin embargo estas actividades productivas se están comenzando a ver afectadas por los efectos e impactos del cambio climático, específicamente por las variaciones del clima (las temperatura y precipitaciones) que han ocurrido en los últimos años (Ordaz & ét. al., 2010).

El recurso hídrico es indispensable para la vida humana y por ende para las actividades productivas de una región; sin embargo es uno de los recursos más vulnerables frente al cambio climático debido a que está disminuyendo. Sin embargo los impactos de este recurso dependerán de diversos factores en la región que se encuentre, ya sea por la capacidad de abastecimiento a la población o las condiciones económicas, sociales y ambientales en las que se rodee (Watson & ét.al, 1997). Por lo que las actividades productivas se verán afectadas si alguna de estas variables no sostiene la demanda de recurso hídrico en el sector agropecuario.

La población muestra han demostrado su interés y necesidad de buscar medidas de mitigación que permitan llevar a cabo de manera sostenible con el ambiente sus actividades agropecuarias; además de que menciona la importancia de que las autoridades gubernamentales ejecuten planes reguladores para ser implementados en las regiones productivas como es el caso de Aguas Zarcas.

Debido a que es una zona con muchos recursos naturales como el Parque Nacional Juan Castro Blanco y las nacientes de agua que abastecen la comunidad y que provienen de la cuenca que a su vez es indispensable para la energía eléctrica de la zona, y las cuales se encuentran vulnerables ante el cambio climático y las malas prácticas agropecuarias que se puedan generar.

Un plan regulador permite una planificación adecuada a nivel local en donde se delimitan mapas, reglas o pautas a seguir, políticas para fomentar el desarrollo y distribución de la población en cuanto a usos de tierra, conservación, áreas urbanas entre otros y requiere de un tiempo prudente para ser realizado con especialistas. Sin embargo para lograr realizar un plan regulador agropecuario primero se deben tomar en cuenta aspectos como el uso de suelo de la localidad, las actividades productivas y las áreas silvestres protegidas que puedan ser vulnerables. Con esta información es posible realizar un análisis del sector y con ello ejecutar un plan regulador en la zona (Zumbado, 2011).

Por su parte, las instituciones gubernamentales como ya se mencionó anteriormente están realizando sus esfuerzos por mitigar los impactos del cambio climático tanto en las actividades productivas como en la región en general, sin embargo estos esfuerzos no han sido suficientes para controlar, orientar e informar a la población.

Por último, por medio de la información recolectada y la percepción de la población muestra se obtuvieron los datos que enlistan medidas de adaptación y mitigación en los diferentes sectores ante el cambio climático que pueden favorecer al sector socioeconómico y socioambiental de la comunidad que rodea la cuenca hidrográfica Aguas Zarcas. Sin embargo, según la Organización de las Naciones para la Agricultura y la Alimentación, la mitigación y adaptación al cambio climático no se puede realizar por sí sola, por lo que primero es necesario trabajar en conjunto para lograr reflejar los esfuerzos realizados en la región.

La población que rodea la cuenca se encuentra levemente informada y consciente sobre la situación que está enfrentando el planeta con respecto al cambio climático, no obstante

requieren de una mayor orientación que les permita brindar información y evacuar dudas sobre el cambio climático, con ello poder colaborar en la minimización de los efectos e impactos del cambio climático.

La cuenca hidrológica Aguas Zarcas ha presentado una baja en su caudal durante los últimos años debido al cambio climático, sin embargo ésta no ha afectado directamente a las actividades agropecuarias que rodean la zona, pero si ha afectado la generación hidroeléctrica de la comunidad.

Las actividades productivas se ubican en un sector que presenta un alto índice montañoso debido a sus cercanías con el Parque Nacional Juan Castro Blanco y en un área con un alto índice del recurso hídrico por su ubicación sobre las nacientes y fuentes de agua que nacen de la cuenca y el mismo parque, por lo que la vulnerabilidad a que se vean afectadas por el cambio climático no son tan altas como sucede en otras regiones del país; sin embargo eso no implica que no se deba prevenir y mitigar los efectos e impactos que se están comenzando a sentir en la zona de estudio.

Es importante reconocer la labor de organizaciones estatales y privadas que están tratando de informar y capacitar a algunos de los productores de la zona en la adaptación al cambio climático.

Bibliografía, referencias y fuentes de información

- Abarca, K., (2015). Com.pers. Ingeniera Agrónoma Dos Pinos. Aguas Zarcas.
- Abarca, K., (2015). Com.pers. Ingeniera Agrónoma Dos Pinos. Aguas Zarcas.
- Ardila, A & Vergara, W. (2011). *El sector pecuario frente al cambio climático: una realidad incómoda*. Recuperado de: <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ca/article/viewFile/1322/1207>. Consultado el 24 de noviembre de 2015.
- Arrieta, E., (2015). Com.pers. Productor lechero finca Arrieta. Aguas Zarcas.
- Ávila, J. (2015). Trabajo de graduación: Percepción de los efectos e impacto del cambio climático en el desarrollo

- de las actividades productivas en la cuenca hidrográfica Aguas Zarcas en el distrito de Aguas Zarcas, San Carlos, Alajuela, Costa Rica (supervisado y dirigido por Ruiz, A.). Material inédito.
- Barcelona Climate Change Talks. (2009). *Políticas internacionales en la lucha contra el cambio climático*. Recuperado de: <http://www.bcn.cat/climatechange/es/politiques-internacionals.html>. Consultado el 26 de noviembre de 2015.
- Camacho, E., (2015). Com.pers. Comerciante Pro Agro S.A. Aguas Zarcas.
- Chacón, J., (2015). Com.pers. Productor Finca Avícola Bahía Baltry. Aguas Zarcas.
- Comisión Europea. (2006). *El cambio climático ¿Qué es?: Introducción para jóvenes*. Recuperado de: http://www.oei.es/decada/portadas/climate_change_youth_es.pdf. Consultado el 21 de noviembre de 2015.
- Dirección del Cambio Climático (DDC). (sf). *¿Cómo nos afecta?*. Recuperado de: <http://cambioclimaticocr.com/2012-05-22-19-44-14/como-nos-afecta>. Consultado el 22 de noviembre de 2015.
- Dirección del Cambio Climático (DDC). (sf). *¿Qué es el cambio climático?*. Recuperado de: <http://cambio-climaticocr.com/2012-05-22-19-44-14/que-es-el-cambio-climatico>. Consultado el 20 de noviembre de 2015.
- Dirección del Cambio Climático (DDC). (sf). *Estrategia Nacional de Cambio Climático*. Recuperado de: <http://cambioclimaticocr.com/2012-05-22-19-42-06/estrategia-nacional-de-cambio-climatico>. Consultado el 26 de noviembre de 2015.
- Dirección del Cambio Climático (DDC). (sf). *Iniciativas*. Recuperado de: <http://cambioclimaticocr.com/2012-05-22-19-47-24/iniciativas>. Consultado el 26 de noviembre de 2015.
- Echeverría, J. (2011). *Evaluación de la vulnerabilidad futura del sistema hídrico al cambio climático*. Recuperado de: http://www.preventionweb.net/files/28416_evaluaciondelavulnerabilidadfuturad.pdf. Consultado el 23 de noviembre de 2015.
- Elbers, J. (2012). *Desconocimiento y negación del cambio climático real*. Recuperado de: http://www.cambio-climatico-bolivia.org/archivos/20120226005035_0.pdf. Consultado el 26 de noviembre de 2015.
- Galante, A. (sf). *Protocolo de Kioto y desarrollo sostenible*. Recuperado de: http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/16032/1/cuadbioid34_03.pdf. Consultado el 26 de noviembre de 2015.
- Galeano, M. (2004). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*. Universidad Eafit. Recuperado de: https://books.google.co.cr/books?hl=es&lr=&id=ufsZQkjMUFEC&oi=fnd&pg=PA11&dq=investigacion+cualitativa+caracteristicas&ots=4CwuWv-Mgf&sig=unNZxzKpB7EXm3C46S38o0MSsI&redir_esc=y#v=onepage&q=investigacion%20cualitativa%20caracteristicas&f=false. Consultado el 30 de junio de 2015.
- Gobierno de Costa Rica & MINAE. (2015). *Contribución prevista y determinada a nivel nacional de Costa Rica*. Recuperado de: <http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Costa%20Rica/1/INDC%20Costa%20Rica%20Version%202%200%20final%20ES.pdf>. Consultado el 22 de noviembre de 2015.
- Gonzales, J. (2008). *Desarrollo sustentable, El cambio climático afecta a los negocios: Riesgos y oportunidades*. Recuperado de: <https://www.kpmg.com/MX/es/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/DE2008/04CambioClimatico.pdf>. Consultado el 26 de noviembre de 2015.
- Granados, A. (2012). *Aportes políticas de adaptación al cambio climático: “Impactos del cambio climático y la gestión del modelo alternativo de economía verde en América Central”*. Recuperado de: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/fesamcentral/09051.pdf>. Consultado el 23 de noviembre de 2015.
- Granados, A & Madrigal, R. (2014). *Posición del Estado de Costa Rica antes las conferencias de las partes de la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el cambio climático (COPs)*. Recuperado de: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/fesamcentral/11115.pdf>. Consultado el 26 de noviembre de 2015.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2002). *Cambio climático y biodiversidad: Documento técnico V del IPCC*. Recuperado de: <https://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-sp.pdf>. Consultado el 27 de noviembre de 2015.
- Jiménez, R. (2012). *Costa Rica y el mundo ante el cambio climático: Enfoque y propuesta de política para*

- enfrentar el cambio climático*. Recuperado de: <http://www.ambientico.una.ac.cr/pdfs/ambientales/44.pdf>. Consultado el 24 de noviembre de 2015.
- Lobo, C., (2015). Com.pers. Productor finca lechera La Catarata. Aguas Zarcas.
- MAG. (sf). *Estado del arte en cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria en Costa Rica*. Recuperado de: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00327.pdf>. Consultado el 25 de junio de 2015.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales Gobierno de El Salvador. (2013). *Plan estratégico 2011-2020 y Metas de Aichi del Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Recuperado de: <file:///C:/Users/270/Downloads/HI-02-BIO.pdf>. Consultado el 26 de noviembre de 2015.
- Municipalidad de San Carlos. (2014). *Plan de Desarrollo Distrital, Aguas Zarcas 2014-2024*. Recuperado de: <http://www.munisc.go.cr/Documentos/NuestraMunicipalidad/Plan%20de%20Desarrollo%20Distrital%20Aguas%20Zarcas.pdf>. Consultado el 24 de junio de 2015.
- Ordaz, J & ét. al. (2010). *Costa Rica: Efectos del cambio climático sobre la agricultura*. Recuperado de: <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/25921/lcmex1972.pdf?sequence=1>. Consultado el 23 de noviembre de 2015.
- Organización de las Naciones para la Agricultura y la Alimentación. (sf). *Mitigación del cambio climático y adaptación en la agricultura, la silvicultura y la pesca*. Recuperado de: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/i0142s/i0142S00.pdf>. Consultado el 26 de noviembre de 2015.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2012). *Educación para el desarrollo sostenible: Libro de consulta*. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002167/216756s.pdf>. Consultado el 26 de noviembre de 2015.
- Pardo, M. (sf). *El impacto social del Cambio Climático*. Recuperado de: http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/grupos_investigacion/sociologia_cambio_climatico/El%20impacto%20social%20del%20Cambio%20Climatico_0.pdf. Consultado el 25 de junio de 2015.
- Parque Nacional del Agua. (2009). *Parque Nacional del Agua Juan Castro Blanco*. Recuperado de: http://www.parquenacionaldelagua.com/index.php?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=83. Consultado el 24 de junio de 2015.
- Pérez, J., (2015). Comp.pers. Licenciado y funcionario de la Agencia de Extensión Agropecuaria del MAG. Aguas Zarcas.
- Rios, N & Ibrahim, M. (2008). *Impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos*. Recuperado de: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5380E/A5380E.PDF>. Consultado el 25 de junio de 2015.
- Salas, C, (2015). Com.pers. Geógrafo y funcionario de la Municipalidad de San Carlos. Ciudad Quesada.
- Solano, J & Villalobos, R. (sf). *Regiones y Subregiones Climáticas de Costa Rica: Instituto Meteorológico Nacional: Gestión de Desarrollo*. Recuperado de: http://www.imn.ac.cr/publicaciones/estudios/Reg_climaCR.pdf. Consultado el 25 de junio de 2015.
- Soto, J., (2015). Com.pers. Productor finca acuícola Tilapias Soto. Aguas Zarcas.
- Vergara & ét. al. (2014). *Agricultura y clima futuro en América Latina y el Caribe: Impactos sistémicos y posibles respuestas*. Recuperado de: http://latinclima.org/sites/default/files/documentos/agricultura_y_cambio_climatico_bid.pdf. Consultado el 23 de noviembre de 2015.
- Watson, R & ét al. (1997). *Resumen para responsables de políticas, Impactos regionales del cambio climático: evaluación de la vulnerabilidad*. Recuperado de: <https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/region-sp.pdf>. Consultado el 26 de noviembre de 2015.
- World Vision. (sf). *Manual de manejo de cuencas*. Recuperado de: http://biblioteca.catie.ac.cr/cursoscuencas/documentos/Manual_de_Manejo_de_Cuencas_Vision_Mundial_mod.pdf. Consultado el 26 de noviembre de 2015.
- Zumbado, F. (2011). *Planes reguladores y su importancia para el sector agropecuario: Realidades del ordenamiento territorial*. Recuperado de: <http://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/11431/Ordenamiento%20Territorial%20ecag56.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Consultado el 26 de noviembre de 2015.

Implicaciones bioéticas y en la salud humana a partir de la industria e ingeniería agro biotecnología-genética y su relación directa con la producción de alimentos, salud humana como DDHH Derechos Humanos y el principio precautorio

M.Sc. ELVIS ALBERTO CORNEJO VENEGAS

Administrador Centro Investigación Transferencia Tecnológica Educación para el Desarrollo CITED UNED. La Perla Fortuna San Carlos Alajuela; correo electrónico: ecornejo@uned.ac.cr

Recibido: 08 marzo 2016

Aceptado: 09 mayo 2016

“...a la fecha, no hay evidencias claras para afirmar que los alimentos transgénicos son seguros e inoocuos para la salud.”
Jaime García.

“Es el respeto a la vida y, en primer lugar, a la dignidad de la persona humana, la norma fundamental inspiradora de un sano progreso económico, industrial y científico”
Presbítero Francisco Hernández, 1999.

RESUMEN

El siguiente trabajo se refiere a partir de un proceso reflexivo y crítico descriptivo, sobre ¿Las implicaciones y Que impactos tienen las practicas agro biotecnológicas para la producción alimenticia y en la salud humana y sus riesgos a la luz de lo revelado por el principio precautorio y Bioéticas?

Palabras claves: Biotecnologías, alimentos, bioética, agroindustria, salud humana, Derechos Humanos.

ABSTRACT

The following paper deals from a descriptive and critical reflective process on do what impacts have implications and agro biotechnological practices for food production and human health risks in light of what is revealed by the precautionary principle and bioethics?

Key words: Technologies, food, bioethics, agribusiness, human health, Human Rights.

Introducción

La discusión bioética a partir de esta temática se ubica en el contexto de la agricultura industrial como modelo predominante en la economía mundial frente a la agricultura y sus miles años de etno conocimiento y practicas vinculadas con los recursos naturales y las culturas; ya que los alimentos tratados agro biotecnológicamente y los OGM (Organismos genéticamente modificados) transgénicos son una rama emergente y novedosa de un enfoque que sostiene que éstas prácticas son más científica, que representan per se el progreso y que es la única esperanza para cubrir las necesidades alimentarias de un mundo que sabemos padece de carencia de alimentos no por escasez en su producción mundial sino por una pésima distribución en función

del mantenimiento de los precios y oferta más demanda a nivel internacional.

Ejemplo lamentable de esto lo representan la existencia de patentes sobre los cultivos alimentarios: soja, brazzeina y quinua entre otros según reportes del Patentamiento de la Vida bio piratería (2000).

Según autores como Herbert citado por García (2006) y en relación a esto nos indica:

“Por otra parte, los críticos de estos alimentos sostienen que el motivo subyacente de este modelo de producción está más relacionado con el control y la dependencia que desean ejercer las corporaciones sobre la agricultura que con producir alimentos para los seres humanos; además, su puesta en práctica conlleva inevitablemente riesgos e impactos ecológicos negativos que destruyen también la cultura y el conocimiento de la agricultura rural” García, 2006 y otros.

Por tanto 2 visiones y 2 modos de vida se contraponen la agricultura y forma de vida rural campesino indígena sostenible y orgánica en resistencia ante una agro industria de enclave extractiva monocultivos.

En medio de esto se encuentran las poblaciones dentro de los territorios y los impactos generados implican una colisión a elementos fundantes de la calidad de vida, dignidad humana, tradiciones alimentarias, las culturas diversas y los DDHH.

Derechos a una alimentación sana, a un medio ambiente sano, a las garantías de un Estado de Derecho que fomente la salud humana con prevención y tratamiento más el derecho a la información y acceso a un conocimiento integral sobre los alimentos.

En definición directa con los transgénicos OGM y Principio precautorio

Más allá de la excesiva aplicación de los agro tóxicos y agro fertilizantes como parte de las lógicas de un sistema corporativo de producción agro industrial intensiva y los impactos directos en la salud humana y en el medio ambiente, se revela otra forma de producción in

novadora que implica cuestiones ecológicas, bio éticas, de los DDHH y de salud integral humana; por tanto una preocupación actual y un imperativo moral su discusión dialógica analítica y clara.

La modificación genética implica introducir en los alimentos, genes provenientes de otras especies (u organismos) y las controversias y diferendos sobre los alimentos genéticamente modificados gira en torno de ¿hasta qué punto son un riesgo y si vale la pena correrlo? Entre los riesgos y preocupaciones en esta área están los siguientes según Herbert, citado por García (2006): Alergias, resistencia a antibióticos, dolores musculares, alteración en contenidos nutricionales entre otros riesgos y consecuencias aún no revelados y probados contundentemente y de lo cual se desprende la aplicabilidad del Principio Precautorio como forma de expresar una preocupación integral sobre los efectos perniciosos devenidos de su consumo.

Opinión de la Organización Mundial de la Salud (OMS) Cumbre Rio 1992 y Cartagena

Importante fue que 23 de junio del 2005, la OMS, por medio del Departamento de Inocuidad Alimentaria, dio a conocer el informe Biotecnología moderna de los alimentos, salud y desarrollo humano: estudio basado en evidencias, el cual señala, con respecto a la realidad acerca de la seguridad para la salud y el ambiente de estos organismos, lo siguiente:

“La introducción de un transgén en un organismo receptor no es precisamente un proceso controlado, y puede tener varios resultados con respecto a la integración, la expresión y la estabilidad del transgén en el huésped”

“En el presente, no pueden generalizarse evidencias concluyentes sobre las ventajas ambientales ni sobre costos a partir del uso de cultivos GM. Las consecuencias pueden variar significativamente entre las diferentes características GM, los tipos de cultivo y las diferentes condiciones locales, incluyendo características ecológicas y agroecológicas”

“En la actualidad, las diversas promesas de la biotecnología moderna que podrían tener un impacto sobre la seguridad alimentaria, todavía no se han realizado en la mayoría de los países en desarrollo”

“... los rasgos novedosos de los organismos genéticamente modificado (OGM) también pueden acarrear potenciales riesgos directos para la salud y el desarrollo humano. Muchos de los genes y rasgos usados en los OGM agrícolas, aunque no todos, son novedosos y no se conocen antecedentes de uso alimentario inocuo”

“Los OGM también pueden afectar la salud humana indirectamente mediante impactos perjudiciales sobre el medio ambiente o mediante impactos desfavorables sobre factores económicos (incluyendo el comercio), sociales y éticos”

En la Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo en 1992 se estableció que: “con el fin de proteger el medio ambiente los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces”.

El Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad (2000) también integra el mismo principio e intenta generar un marco de políticas globales para que los Estados se hagan cargo de los OGM.

Conviene asimismo, preservar las técnicas tradicionales de cultivos, las variedades de semillas y fomentar el desarrollo de una agricultura sostenible, mediante tecnologías alternativas que reduzcan el impacto ambiental, que promuevan la autosuficiencia y el control local de los recursos económicos como medios para lograr una distribución más justa de los beneficios procurando así un bienestar colectivo con integración de DDHH.

Así pues, para que la biotecnología sea viable y pueda ofrecer todo su potencial deberá realizarse en el marco de los principios éticos, en un continuo proceso de controversias y debates acerca de los fines últimos de este nuevo poder

tecnológico. Para ello, es posible introducir valores ético-políticos en el desarrollo de la tecnología actual, mediante principios y regulaciones globales.

La industria mundial detrás del asunto, Bioética y los DDHH

Según información de Hernández y Macdonald (2005), como es de sobra conocido, hay cinco Transnacionales que se reparten el mercado de los transgénicos y nos brindan los siguientes datos sobre este reducido club del monopolio de los agro productos químicos, semillas y patentes.

Monsanto: con un 90% de la superficie total sembrada con OGM y con sumas de \$ 1900 millones por venta de semillas M. G. y \$ 1800 millones por venta del herbicida Roundup. Syngenta: con un 2% de sus ventas que corresponde a OGM. Bayer: que a su vez asumió la empresa Aventis CropScience.

Du pont: que adquirió Pioneer Hi-Bred (1999). Dow agrosiences: que también adquirió varias empresas, incluida Mycogen.

Las megas corporaciones agroquímicas que controlan la dirección y los objetivos de la innovación agrícola a través de la biotecnología aducen que la ingeniería genética contribuirá a mejorar la sostenibilidad de la agricultura resolviendo los muchos problemas que afectan a las actividades tradicionales del campo y conseguirá extirpar el hambre y la pobreza del Tercer Mundo mejorando su producción.

A los partidarios de la biotecnología se les contempla como poseedores de un sentido utilitario de la naturaleza a la vez que favorecen el libre comercio y los beneficios económicos frente a los daños ecológicos y las subsiguientes consecuencias que puedan acarrear para la humanidad.

En el centro mismo de la crítica se encuentran los efectos que la biotecnología produce en las condiciones sociales y económicas y en los valores morales y religiosos.

De aquí se desprenden posteriormente una serie de mitos sobre la ciencia aplicada a la industria de los alimentos, según Altieri (2006): La biotecnología beneficiará a los campesinos de Estados Unidos y del mundo desarrollado.

- La biotecnología beneficiará a los pequeños agricultores y acabará con el hambre en el Tercer Mundo.
- La biotecnología no atenta contra la soberanía del Tercer Mundo
- La biotecnología conducirá a la conservación de la biodiversidad
- La biotecnología aumentará el uso de la biología molecular en beneficio de todos los sectores de la sociedad

Aunque la biotecnología mantiene su promesa de una sustancial mejora de la agricultura, dada su orientación actual, lo que realmente ofrece es dañar el medio ambiente, industrializar la agricultura y propiciar una mayor intrusión de los intereses privados en el campo de la investigación pública.

Se hace urgente para la sociedad civil y en marco términos de los Derechos Humanos, tener un fácil creciente y real acceso y a una mayor participación en las decisiones de ámbito tecnológico para que el dominio de la investigación científica por parte de las grandes corporaciones multinacionales se vea sometido a control público.

Las organizaciones públicas, tanto de autoridades nacionales como internacionales, como la FAO entre otras, deben llevar a cabo una monitorización y fiscalización cuidadosa para vigilar que los conocimientos no protegidos (etno conocimientos y sabiduría popular campesino indígena) no caigan en manos de las multinacionales y continúen siendo de dominio público para beneficio de las sociedades rurales y el mundo y no como obtenciones logradas por patentes otorgadas en bio prospección o también llamado por sus críticos bio piratería.

Hay que continuar desarrollando los diversos regímenes y mecanismos regulatorios de carácter público para incidir en contra al deterioro medioambiental y a los riesgos

sociales y sanitarios que la biotecnología produce y podría producir.

Ciencias y bioética conocimientos y prácticas, la salud integral y mercado

Siguiendo a Hernández y sobre las biotecnologías, estas se refieren a toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados, para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos y precisamente una de las biotecnologías más utilizadas en años recientes son las que implican la manipulación genética.

La bioética es el estudio interdisciplinario de los problemas éticos que surgen en la aplicación de la ciencia y la técnica en los ámbitos de la salud, la procreación, la alimentación. La bioética supone la unión de esfuerzos de biólogos y especialistas en ética con el fin de revisar, analizar y en lo posible, prever situaciones que afectan la calidad de vida de las personas o las comunidades. En este sentido también se le reconoce como ética biomédica.

En síntesis “es una disciplina que se esfuerza por poner en dialogo las ciencias de la vida y de la salud con la ética, como ciencia de los sistemas morales humanistas”.

La transgénica y la ingeniería genética conllevan importantes retos y difíciles conflictos a la comunidad científica y para los estudiosos de la ética y Derechos Humanos del Siglo XXI, representa toda una temática de pertinente debate ético moral filosófico médico sanitario ecológico y por tanto interdisciplinar e intersectorial.

Hasta que nosotros como sociedad o como una entidad globalizada podamos asumir y estar de acuerdo sobre si los entes humanos o no humanos merecen nuestro respeto y estatus moral y legal, podremos esperar un debate y discusión interdisciplinario intenso, a medida que la ciencia y la medicina continúen creando nueva vida inteligente.

En el caso que nos ocupa, no sólo son válidos los valores intrínsecamente pragmáticos, técnicos, epistémicos, económicos, productivos o agronómicos de la tecnología de los transgénicos. También deben entrar en acción valores

éticos relativos a la seguridad, la prevención de daños probables, la distribución equitativa de los costos, riesgos, la protección de la biodiversidad, la igualdad de condiciones en la producción y el comercio, la validación social y democrática de las innovaciones tecnológicas; por tanto abogar por una sociedad inclusiva y democracia cultural.

El sistema de valores que están relacionados con los transgénicos de primera generación (el maíz Bt, el algodón Bt, la soya y el algodón RR [Roundup Ready]) incluye finalidades como: mayor rentabilidad para los productores (retraso de maduración, reducción de pérdidas, fortalecimiento de las plantas), aumentos en la productividad agrícola, mayor resistencia a enfermedades y pestes reduciendo el uso de agroquímicos, mayor resistencia a sequías o inundaciones. Los beneficios de la segunda generación de OGM comprenderían: incrementos en la calidad y poder nutricional de los alimentos (el arroz dorado para ayudar a prevenir deficiencias en vitamina A y hierro). Y los de tercera generación: eliminación de elementos considerados como nocivos a la salud, disminución de efectos alérgicos, incorporación de vacunas y aditivos nutritivos (como los antioxidantes) o medicinales, producción de biocombustibles (etanol) y plásticos biodegradables, en la ética aplicada, la bioética, eco ética y la ética de la tecnología. Esos cuatro principios forman un sistema en interacción y comprenderían subsistemas de valores que guían las prácticas tecnológicas. Los principios son: responsabilidad, precaución, justicia y protección de la autonomía. Ninguno de los cuatro se impone de manera absoluta.

Una acción tecnológica éticamente aceptable debe poder satisfacer en una mínima medida los cuatro principios.

Ahora los siguientes puntos a modo de conclusión y en diálogo con Hernández (2005):

1. La ética como búsqueda de una actitud o conducta correcta enfrenta hoy día el problema de un modelo de desarrollo globalizado que se caracteriza por un carácter excluyente y

asimétrico para las mayorías. En esta orientación “cuando en el mundo globalizado se imponen leyes políticas, jurídicas y económicas que llevan a la exclusión creciente de seres humanos, esta es una señal de que la ley no sirve su propósito principal, el propósito de servir a la vida humana de proteger a la persona vulnerable, como un ser frágil y digno (entonces) surge el carácter inmoral del neoliberalismo... que da prioridad absoluta a la propiedad y al contrato aún al costo de tantas vidas humanas”

2. Bajo este marco o modelo de desarrollo y con esa lógica privatizadora y de acumulación que acompañan los actuales procesos biotecnológicos, “por precaución y respeto a la vida humana, se impone poner en cuarentena a los transgénicos y se informe comunicativamente sobre ellos.
3. En atención a los principios éticos es bueno y necesario que se plantee en la sociedad un debate serio y riguroso, donde todos los actores o intereses, en iguales condiciones de participación e incidencia, puedan ayudar a identificar las dimensiones riesgos o consecuencias que conlleva la aplicación o uso de los OGM.
4. Es urgente para los diversos sectores de la sociedad civil desarrollar una mayor participación en las decisiones tecnológicas que se aplican y les afecta. Se requiere del monitoreo y el control de los conocimientos que éticamente no pueden seguir siendo propiedad de minorías del capital, dado que son producidos por la colectividad y para beneficio de todas las poblaciones.
5. Como señala la agencia británica Christian Aid: “Nunca en la historia de la humanidad un comparativamente reducido número de corporaciones privadas ha manejado tanto poder... el poder de las corporaciones transnacionales necesita ser traído bajo control democrático”.
6. Consecuente con los puntos anteriores, es tarea nuestra, en nuestro país, reforzar las acciones que garanticen ese control democrático por la vida, salud y el ambiente.

Conclusiones

Con la manipulación de las bases genéticas de la vida; sea vegetal, animal, humano o de microorganismos, la humanidad avanza, dentro del progreso establecido por la ciencia y el modelo de desarrollo hegemónico tecnológico. Pero a la vez, por este modelo impuesto, con ello nos enfrentamos de lleno a una lógica de industrialización y explotación de recursos naturales en función del corporativismo de la industria alimenticia farmacéutica agro química y en detrimento de los recursos tanto naturales como culturales.

La ética, entendida aquí principalmente como la búsqueda del comportamiento o actitud correcta, respecto a la vida de toda y todas las personas; no es considerada por la lógica que aplican las corporaciones y menos la consideración e implementación de la eco ética ni de la bioética cuando deben ser imperativos categóricos.

Es la vida misma la que está en juego con la manipulación alimenticia, tal como se aplica en el modelo de desarrollo actual y en donde se está devastando la cimiento misma de la vida: las semillas, las aguas, los suelos, y con ello la contaminación erosión genética y por ende consecuencia directa afectaciones a los diversos agro etno ecosistemas, sistemas culturales etnoconocimientos ancestrales y a la salud humana por tanto una violación estructurada y sistémica hacia los DDHH de las poblaciones y de sus territorios.

Con la introducción a gran escala de las técnicas de intervención genética, se inicia una nueva era biotecnológica, con un potencial de efectos positivos pero también negativos, que sobrepasan los límites espacio temporales hasta ahora conocidos.

Esto genera esperanzas de obtener nuevo instrumental técnico para mejorar la adaptación humana, y de los seres vivos en general, al ya afectado medio ambiente, pero, a la vez, potencia los temores de provocar daños, impactos, afectaciones y riesgos de incalculable dimensión y que, por su irreversibilidad, tendrían efectos nefastos a futuras generaciones; máxime cuando estamos refiriendo a los DDHH, la alimentación,

nutrición y medio ambiente sano y la biodiversidad cultural frente a los excesos de los agroquímicos devenidos desde la revolución verde, la agroindustria y los transgénicos. De ahí la justificante de aplicar el Principio precautorio ante lo desconocido.

Esta notable expansión de la razón instrumental debe acompañarse de una fortificación a nivel social de la ponderación-valoración, lo cual asigna a la bioética la tarea de enriquecer y robustecer el discurso comunicativo e impactar en los modos de producción predominantes en nombre de una humanización de los procesos mundiales contemporáneos.

Esta tarea tiene un componente reflexivo fundamental, pero que sólo será eficaz si logra generar mecanismos de recomendación y de resolución que ayuden a regular y fiscalizar las actividades biotecnológicas en respeto del bien común integra por tanto de un Buen Vivir.

Bibliografía

- Acción Internacional por los Recursos Genéticos. (2000). *De patentes y piratas*.
- Altieri, M. (2006). *Los mitos de la biotecnología aplicada a la agricultura: algunas cuestiones éticas*.
- Donelan, P. (2009). *Cultivo de semillas*. Ecology Action.
- García, J. (2006). *Alimentos transgénicos: Insertidumbres y riesgos basados en evidencias*.
- Hernández, J. (2005). *Ética y transgénicos*.
- Linares, J. (2009). *Una perspectiva ética sobre los transgénicos*.
- MacDonald, L. (2005). *Cuestiones Éticas de la Ingeniería Genética y la Transgénica*.

Sitios de internet consultados

- <http://www.usergioarboleda.edu.co/derecho/Biotec.html>
- http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2001000200007
- <http://www.monografias.com/trabajos63/alimentos-transgenicos/alimentos-transgenicos2.shtml#xbioet>
- <http://www.actionbioscience.org/esp/biotecnologia/glenn.html#fullbio>
- http://www.findarticles.com/p/articles/mi_m0RUD/is_71/ai_n16879626

La propiedad indígena como derecho humano y la explotación de sus recursos forestales en Costa Rica

FEDERICO QUESADA SOTO¹ & ELVIS CORNEJO VENEGAS²

1. Licenciado en Derecho en la Universidad Autónoma de Centro América (2001). Máster en Derechos Humanos en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica (2012). Procurador Penal. Procuraduría General de La República de Costa Rica. Intereses de investigación: derecho penal y derechos humanos. Costa Rica, Cartago. Tel.: 8323-3883. Correo electrónico: feder31@hotmail.com
2. Licenciado en Sociología en la Universidad de Costa Rica. Master en Derechos Humanos en la Universidad Estatal a Distancia. Investigador, Educador. Administrador del Centro de Investigaciones Transferencia Tecnológica y Educación para el Desarrollo CITTED UNED. Intereses de Investigación: Desarrollo rural y gestión de recursos, derechos humanos, pueblos indígenas, campesinado y seguridad alimentaria, etnoconocimientos. Costa Rica, Alajuela, San Carlos. Tel.: 8714-6155. Correo Electronico: ecornejo@uned.ac.cr

Recibido: 08 marzo 2016

Aceptado: 11 mayo 2016

RESUMEN

Las poblaciones indígenas han disfrutado de su tierra desde siglos, pero la intrusión del “hombre blanco” significó un cambio en su cosmovisión y en sus posibilidades de subsistencia acorde con su cultura, la cual es muestra de respeto hacia los recursos naturales. El derecho indígena es un derecho humano, pero los Estados se han caracterizado por plasmarlos más en el papel y menos en la práctica, esto ha conllevado a elevar el conocimiento de sus transgresiones hasta la Corte Interamericana de Derechos Humanos. Costa Rica, carece de reconocimiento constitucional expreso del derecho indígena y la legislación que regula la explotación de sus recursos forestales es insuficiente y plasmada de muestras de la hegemonía estatal sobre los derechos indígenas.

Palabras clave: Indígena, territorio, tierra, derechos humanos, recurso forestal.

SUMMARY

The aboriginal property as a human right and the exploitation of their forest resources in Costa Rica

The native populations have enjoyed the use of their lands per centuries, but the intrusion of the “white man” meant a change of their worldview and their possibilities of subsistence according to their culture, which includes a significant respect towards to the natural resources. The aboriginal right is a human right, but the States tend to establish them more in paper than they do in the practice, so the transgressions to those rights has come to knowledge of the International Court of Human Rights. Costa Rica’s constitutional law doesn’t recognize the native right explicitly

and the legislation that regulates the exploitation of their natural resources isn’t sufficient and demonstrates the hegemony of the State over the aboriginal rights.

Key words: native, territory, land, human rights, forest resources.

Introducción

La propiedad indígena y en general, los derechos indígenas, han sido objeto de grandes y milenarias transgresiones, desconociéndose e irrespetándose a estos pueblos que han existido a lo largo de los siglos y que forman parte de nuestros antepasados. Pueblos y comunidades, que gozan de grandes riquezas culturales, tradiciones en desaparición y desaparecidas, y en su sentido puro, muestra y ejemplo de un encuentro armónico y espiritual con los recursos naturales.

En ese particular, la costumbre indígena en materia de tenencia de la tierra o territorios, implica la conservación de sus recursos naturales, mediante un uso equilibrado y respetuoso, en aras de transmitir ese legado a las futuras generaciones.

Con el transcurrir de los tiempos, los pueblos indígenas han sufrido de una grave disminución de sus territorios, protagonizada por los Estados que han asumido el control de esas tierras para dar paso a la explotación indiscriminada de los

bosques hasta llegar a su desaparición, con la correlativa contaminación de aguas, sedimentación y afectación de los suelos, es decir, la destrucción de todo recurso natural que en él existieron y que constituyeron fuente de vida para estos pueblos.

Existe una generalidad, que tiende a reconocer, al menos en el papel, el derecho que los pueblos indígenas ostentan sobre sus territorios, entendiendo por esto, no solo la tierra en sí misma, sino todo lo que ella contiene, es decir el uso y disfrute de todos sus bienes, lo cual incluye los recursos naturales.

Sin embargo, la situación actual de nuestro mundo en grave descomposición, implica un reconocimiento, con límites, de los territorios indígenas; específicamente, en lo referente a la disposición y disfrute de los recursos naturales ubicados en sus terrenos, con especial énfasis para los efectos de este trabajo, del recurso forestal.

A pesar de la posibilidad de estos pueblos de gozar y disfrutar de los recursos naturales ubicados en sus tierras, el ejercicio de este derecho debe desarrollarse en armonía y respeto hacia los derechos también humanos de los que gozamos todos los habitantes de este planeta, como lo es, el medio ambiente.

El uso y explotación de la tierra y de sus diversos recursos, como el bosque, el agua y los animales, por ejemplo, constituyen un elemento esencial en el estilo de vida de los indígenas, sin embargo la intromisión de la actualidad en su cultura ha provocado desfases en el estilo y sentido de la vida indígena, a través de un proceso que Stavenhagen (1997), ha denominado como de aculturación.

Igualmente, el estado de enajenación y pobreza en el que se encuentran muchas comunidades y pueblos indígenas, los ha llevado a efectuar acciones de explotación de los recursos naturales contrarios a su cosmovisión, y que pueden significar la comisión de delitos ambientales.

Desarrollo

Derechos humanos y derechos indígenas

Los derechos indígenas ostentan la categoría de derechos humanos, y éstos pueden entenderse

como un conglomerado de valores elementales que son inherentes al ser humano, cuyo reconocimiento social y jurídico emerge desde luchas sociales que han encontrado valor jurídico a través de su incorporación al derecho positivo, en la expresión de diversos instrumentos internacionales de derechos humanos, los cuales a su vez han formado parte de la normativa interna de gran cantidad de países que integran el Sistema Interamericano de Derechos Humanos.

A partir de la categoría de derechos humanos, podemos indicar que éstos poseen una serie de características definidas a nivel doctrinario (De Castro-Cid, 2003); son universales, toda vez que constituyen derechos para todos y todas las personas del mundo, son inalienables, en virtud de que su dominio es intransmisible e indisponible, son irrenunciables e imprescriptibles, por cuanto, en principio, no es factible su prescindir de ellos y su ejercicio y garantía no fenece con el transcurso del tiempo.

Estas, son características generales que pueden cuestionarse y tener variantes, así en el supuesto del derecho indígena a sus territorios, es claro que carece de la característica de universalidad al entender que se trata de un derecho que goza de la particularidad de estar circunscrito a ciertos grupos de personas que gozan de una cultura específica de gran riqueza, pero que lamentablemente ha sido objeto de abusos, intervenciones e injerencias que la han colocado en una situación de grave vulnerabilidad.

En todo caso, el reconocimiento, respeto y efectividad en la aplicación de los derechos indígenas, constituye una condición inequívoca en la configuración de su dignidad humana, toda vez que ello deviene imperativo para el mantenimiento de su identidad cultural.

A pesar de haber alcanzado la categoría de derechos humanos reconocidos en diversos instrumentos internacionales, sus territorios y sus riquezas han estado al alcance de los intereses económicos de diversos grupos; madereros, agropecuarios y de explotación minera e hidrológica, lo que ha requerido la intervención de órganos jurisdiccionales de carácter internacional, como lo es la Corte Interamericana de Derecho Humanos, en protección de sus derechos.

Desde el enfoque de los derechos humanos, es factible afirmar que los derechos indígenas son inherentes a su naturaleza humana, por lo que existen y son exigibles con independencia de su reconocimiento jurídico-político, además, su respeto y positivización es sin lugar a dudas criterio de legitimidad y límite de los grupos de poder que gobiernan los Estados.

Siguiendo a De Castro Cid (2003, p.133) podemos indicar que se trata de un derecho natural al constituir “facultades del sujeto asentadas no en la norma positiva sino en un ordenamiento superior que es lo que les presta su universalidad e intangibilidad frente al poder, ... natural en cuanto distinto del positivo y, a su vez, preliminar y fundamental respecto a éste“. A pesar de ello, consideramos evidentemente necesario contener sus derechos en normas positivas con el objeto de lograr su eficacia, o al menos poder exigirla.

La propiedad indígena

El derecho a la propiedad privada, había sido entendido históricamente como un derecho de carácter individual, prácticamente sagrado e intocable, de uso ilimitado y sin restricciones, sin embargo actualmente la propiedad privada ha sufrido de una variación de trato y es factible imponerle limitaciones al derecho de uso y explotación.

Toda persona, tiene derecho a que se respete su propiedad privada salvo excepciones por motivos de utilidad pública legalmente declarados, conforme lo dispone el artículo 45 de nuestra Constitución Política, en cuyos casos procedía y procede la aplicación del régimen de la expropiación.

Sobre el punto, dentro de la normativa internacional de los derechos humanos, la Declaración Americana de los Derechos y Deberes del Hombre de 1948, en el Artículo XXIII, establece, que “Toda persona tiene derecho a la propiedad privada correspondiente a las necesidades esenciales de una vida decorosa, que contribuya a mantener la dignidad de la persona y del hogar”.

Antes de la concientización global acerca de la importancia del ambiente, que dio mérito a los

derechos humanos de la solidaridad, la propiedad privada había sido entendida bajo una visión de explotación desmesurada que ha implicado la destrucción absoluta de enormes cantidades de bosques, contaminación de fuentes de agua, extinción de especies animales y vegetales, y pérdida de nuestro hábitat natural.

Con ocasión de esta concepción de la tierra y el desarrollo de un sistema de producción de salvaje capitalismo, todos los países donde existe o existió población indígena, la han desplazado de los territorios que milenariamente habían ocupado, para dar paso a la ocupación de intereses económicos particulares y estatales, sin que hayan importado las consecuencias funestas que esto ha tenido o pueda tener en el mantenimiento de la cultura, tradiciones y el entendimiento espiritual y sagrado que culturalmente relacionan a las poblaciones indígenas con la tenencia y utilización de sus tierras.

En nuestro país, un ejemplo de ello, es el Proyecto Hidroeléctrico Diquís, en la zona sur, el cual se ha convertido en un referente de unificación étnica y lucha cultural por un lado, y de ruptura enajenante por otro. Así, lo expone Amador (2003) en ponencia expuesta en el II Congreso sobre Pueblos Indígenas al indicar que “Los que sustentan la línea del pensamiento étnico, perciben la represa como una amenaza para la continuidad étnica. Los que sustentan la línea de ruptura, miran el proyecto como una opción de desarrollo que debe ser aprovechada por la comunidad”.

En evidente contradicción al entendimiento de la propiedad inmueble por parte del llamado hombre blanco, la cosmovisión indígena marca una diferencia esencial entre los conceptos de tierra y territorio, ya que aunque los no indígenas podríamos asimilar ambos conceptos como sinónimos, acorde con Ferreto (1985), el primero nos ubica más en la cosmovisión indígena como la fuente de vida y de todo lo creado, por cuanto nace de una mujer y es mujer Iriria, la niña madre de la tierra y de todo aquello que nace de la tierra.

Por su parte, el territorio representa el espacio donde se desarrollan las personas, donde interactúan, comparten sus vidas, sus creencias,

valores y costumbres. Es en este territorio, donde se delimitan las relaciones sociales, políticas y económicas de los pueblos indígenas, y donde adquieren sentido los derechos humanos y en particular toda la legislación nacional e internacional vigente en la actualidad. En sus territorios, se basa su interrelación entre la sociedad y la naturaleza, donde sus clanes (ditsewö) se designan con nombres de animales y plantas, donde el uso y manejo de los recursos naturales debe ser armonioso por ser fuente de vida y por lo tanto de respeto, donde los valles se utilizan para la agricultura y los bosques para la cacería.

Los territorios indígenas, constituyen la esencia de su ser, son expresión y fundamento de su cosmovisión, de su identidad, permiten la reproducción de etnoconocimientos y sabiduría, de alimentos y son la manera de conservar su patrimonio ancestral, cultural, físico, y el intangible patrimonio espiritual de sus grupos y pueblos; son su vida misma.

Normativa internacional sobre la propiedad indígena y la explotación de sus recursos naturales

Dentro del esquema internacional, encontramos el Convenio 169 sobre los Pueblos Indígenas y Tribales en pueblos independientes, emanado de la Organización Internacional del Trabajo, en Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo, convocada en Ginebra por el Consejo de Administración de la Oficina Internacional del Trabajo y congregada en dicha ciudad el 7 de junio de 1989.

Este convenio, está inspirado acorde con su exposición de motivos, en procurar que los pueblos indígenas y tribales asuman el control de, “sus propias instituciones y formas de vida y de su desarrollo económico y a mantener y fortalecer sus identidades, lenguas y religiones, dentro del marco de los Estados en que viven”, y asimismo, para que puedan disfrutar de los derechos fundamentales, “en el mismo grado que el resto de la población de los Estados en que viven”, tomando en cuenta, “que sus leyes, valores, costumbres y perspectivas han sufrido a menudo una erosión”.

En relación con el tema de la explotación del recurso forestal en las propiedades indígenas, existen varios artículos del citado convenio que resultan de interés. De ellos, se depende que al hablarse de tierras debe incluirse el concepto de territorio, lo cual abarca todo el hábitat de la región específica, ergo, incluye los recursos forestales. Sobre el punto, el numeral 13.2, establece que “La utilización del término “tierras” en los artículos 15 y 16 deberá incluir el concepto de territorios, lo que cubre la totalidad del hábitat de las regiones que los pueblos interesados ocupan o utilizan de alguna otra manera”.

Asimismo, el artículo 15.1 del convenio de cita establece el reconocimiento del derecho indígena sobre los recursos naturales ubicados en sus territorios, al regular que “Los derechos de los pueblos interesados en los recursos naturales existentes en sus tierras deberán protegerse especialmente. Estos derechos comprenden el derecho de esos pueblos a participar en la utilización, administración y conservación de dichos recursos”.

El convenio en referencia, está inspirado en lo concerniente al tema ambiental indígena, bajo la ideología de una relación simbiótica entre estos pueblos y el manejo y disfrute de los recursos naturales, esto consta en su exposición de motivos, al indicar que “Recordando la particular contribución de los pueblos indígenas y tribales a la diversidad cultural, a la armonía social y ecológica de la humanidad y a la cooperación y comprensión internacionales”, lo que permite ir centrando el fundamento de una explotación y uso de los recursos naturales de los territorios indígenas y por indígenas, bajo la idea de una relación armoniosa y ambientalmente amistosa y aceptable.

Por su parte, la Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas del 2007, al tratar el tema de la tierra y sus recursos reconoce el derecho a las tierras, territorios y recursos que los indígenas tradicionalmente han poseído, ocupado y utilizado, exigiendo a los Estados su protección jurídica. En similar sentido, el ordinal 32 de la Declaración de mérito regula el derecho de los pueblos indígenas a determinar y confeccionar sus prioridades

y estrategias en relación con el desarrollo y utilización de sus tierras y de sus recursos.

Acorde con esta normativa internacional, la explotación de los recursos naturales y por ende del recurso forestal, lo es, para promover, desarrollar y mantener sus costumbres, espiritualidad, tradiciones, procedimiento y prácticas, siempre y cuando estén adecuados con las normas internacionales que regulan los derechos humanos. Así lo dispone su numeral 34 al referir que “Los pueblos indígenas tienen derecho a promover, desarrollar y mantener sus estructuras institucionales y sus propias costumbres”.

El tema del derecho de explotación de los recursos naturales por indígenas y dentro de sus territorios, debe entenderse en el marco de una interpretación evolutiva de las normas jurídicas, mediante la integración de normas internacionales, de modo que se reconozca el derecho en sí mismo y respecto de sus límites, entendido y aplicado en el actual contexto histórico.

Este principio de interpretación evolutiva, ha sido rescatado de la Corte Interamericana de Derechos Humanos, la cual en sentencia del 17 de junio del 2005b al resolver sobre el caso de la Comunidad Indígena Yakye Axa contra Paraguay, manifestó que;

la evolución de los tiempos y las condiciones de vida actuales ..., Tal interpretación evolutiva es consecuente con las reglas generales de interpretación consagradas en el artículo 29 de la Convención Americana, así como las establecidas por la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados.

El derecho al territorio indígena, debe enmarcarse bajo un contexto de efectividad, que implica, su adjudicación, delimitación territorial y por supuesto, la posibilidad de uso y explotación de recursos, en relación con el derecho a la libre determinación y posibilidad de desarrollo económico, social y cultural de estos pueblos, pero sin que ello puedan significar una afectación a los derechos del resto de la colectividad.

La propiedad indígena: tratamiento jurisprudencial de la Corte Interamericana de Derechos Humanos

La Corte Interamericana de Derecho Humanos, ha sido enfática en referirse a la necesidad de los Estados en reconocer los derechos indígenas en igualdad de condiciones respecto del resto de la población, pero interpretando y aplicando tanto la normativa internacional, como la interna, tomando “en consideración las características propias que diferencian a los miembros de los pueblos indígenas de la población en general y que conforman su identidad cultural”.; así lo dijo en sentencia del 17 de junio del 2005 al resolver el caso de la Comunidad Indígena Yakye Axa VS. Paraguay.

Asimismo, la Corte a través de la citada sentencia dictada contra Paraguay, ha reconocido la propiedad indígena dentro del texto del artículo 21 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos, realizando una interpretación integral con el Convenio 169 de la OIT.

En ese particular, al conocer del caso de la comunidad indígena Sawhoyamaya contra Paraguay, la Corte Interamericana valoró a la propiedad indígena desde su concepción colectiva, reconociendo las particularidades de su etnia, otorgando su respeto desde la diferencia e ignorando la concepción de trato homogéneo, es decir reconociendo su ciudadanía indígena y su especial vinculación con sus territorios. Así, mediante sentencia del 29 de marzo del 2006, la Corte indicó:

120. Asimismo, este Tribunal considera que los conceptos de propiedad y posesión en las comunidades indígenas pueden tener una significación colectiva, en el sentido de que la pertenencia de ésta “no se centra en un individuo sino en el grupo y su comunidad”. Esta noción del dominio y de la posesión sobre las tierras no necesariamente corresponde a la concepción clásica de propiedad, pero merecen igual protección del artículo 21 de la Convención

Americana. Desconocer las versiones específicas del derecho al uso y goce de los bienes, dadas por la cultura, usos, costumbres y creencias de cada pueblo, equivaldría a sostener que sólo existe una forma de usar y disponer de los bienes, lo que a su vez significaría hacer ilusoria la protección del artículo 21 de la Convención para millones de personas. 121. En consecuencia, la estrecha vinculación de los pueblos indígenas con sus tierras tradicionales y los recursos naturales ligados a su cultura que ahí se encuentren, así como los elementos incorporeales que se desprendan de ellos, deben ser salvaguardados por el artículo 21 de la Convención Americana.

Como ya fue adelantado, la propiedad indígena es radicalmente diferente a la concepción clásica de la propiedad privada, se trata de una propiedad comunal, con unidad territorial, sus territorios no constituyen una simple cuestión de posesión y producción, sino que forma parte integrante y esencial del estilo de vida de sus pueblos y que son necesarios para el desarrollo y mantenimiento de su cultura, tradiciones y supervivencia.

El derecho al territorio indígena, implica la posibilidad real de efectuar una labor de explotación de la tierra y sus recursos a fin de permitir a estas poblaciones un desarrollo de vida acorde con su cultura y cosmovisión, de manera que logren subsistir mediante el uso y disfrute de los recursos naturales que existen en sus territorios.

Ahora bien, desde el trato jurisprudencial de la Corte se ha insistido en que el derecho al uso y goce de los territorios indígenas carecerían de sentido si no estuviera conectado con los recursos naturales ubicados en sus tierras, pero se marca un punto de importancia para generar supuestos en los cuales podrían establecerse limitaciones legales respecto de aquel aprovechamiento.

En este particular, al conocer el caso del Pueblo Saramaka contra Surinam, mediante sentencia del 28 de noviembre de 2007, la Corte expresó;

De este análisis, se entiende que los recursos naturales que se encuentran en los territorios de los pueblos indígenas y tribales que están protegidos en los términos del artículo 21 son

aquellos recursos naturales que han usado tradicionalmente y que son necesarios para la propia supervivencia, desarrollo y continuidad del estilo de vida de dicho pueblo.

Ello tiene sentido, si se entiende que una eventual ejecución de acciones indígenas dirigidas a la explotación de los recursos naturales y específicamente del recurso forestal, bajo criterios alejados de sus tradiciones, cultura y cosmovisión y dirigidos a la generación de afectaciones al medio ambiente como podría ser el caso de la destrucción de los bosques, quedaría por fuera de la protección especial indígena y permitiría la legítima intromisión de las autoridades del Estado en aras de ejecutar la leyes ambientales, sentar responsabilidades y detener aquellas acciones que no estarían amparadas por la forma de vida indígenas.

Con este ejemplo, aun y cuando la ciudadanía indígena es una forma ampliada de la ciudadanía común, ésta no se encuentra excluida del cumplimiento de las obligaciones ambientales que tenemos todas las personas como una forma de respeto por el derecho humano al medio ambiente, siempre y cuando obligaciones derivadas del llamado hombre blanco no signifiquen una denegación de las tradiciones y costumbres indígenas de forma tal que coloque en una situación de peligro la subsistencia de la comunidad respectiva.

Bajo la exposición hecha de los lineamientos establecidos por la Corte Interamericana de Derechos Humanos, es posible afirmar que pueden establecerse limitaciones a la propiedad indígena en relación con la explotación de los recursos forestales ubicados en bosques y áreas de protección, según defina la ley.

La explotación de los recursos forestales, por indígenas, en territorios indígenas de Costa Rica

El reconocimiento de los derechos humanos dentro de la estructura de protección jurídica de los países, ha dado pie a la doctrina (Doménech, 2006) de los derechos fundamentales a protección. Se trata, de derechos con reconocimiento

constitucional, desarrollo legal y que gozan de tutela judicial, existiendo obligaciones estatales de protección que implican acciones positivas y negativas, entendidas como derechos prestaciones y derechos defensivos, lo cual incluye el derecho de la propiedad indígena y el derecho al medio ambiente.

En el caso de Costa Rica, el derecho al territorio indígena carece de fundamento expreso constitucional, aunque podría interpretarse que desde el derecho a la propiedad privada puede derivarse mediante una interpretación evolutiva e integral, el derecho a la propiedad indígena.

Asimismo, a pesar de que la Corte Interamericana¹ ha resaltado en innumerable cantidad de ocasiones la obligación de los Estados de organizar el aparato gubernamental y sus estructuras de forma tal que se asegure el cumplimiento del libre y pleno ejercicio de los derechos humanos, para el caso de la materia indígena la estructura existente en relación con la organización, protección, delimitación y manejo de sus territorios, es lamentable e insuficiente.

Aclarado esto, sí existe normativa legal que se ha ocupado de abordar el tema de los territorios indígenas y de la explotación del recurso forestal dentro de éstos. Además del Convenio 169 de la OIT que es Ley 7316 del 3 de noviembre de 1992, existe la Ley Indígena número 6172 del 29 de noviembre de 1977, la cual en su artículo tercero declara a las reservas indígenas (no habla de territorios), inalienables, imprescriptibles, no transferibles y exclusivas para los indígenas que las habitan.

Acerca de los recursos forestales, en los numerales 6 y 7 de la ley se establece lo propio para su explotación. Así, se indica que solamente los indígenas están facultados para talar árboles y explotar los recursos maderables ubicados dentro de los límites de las reservas, lo cual debe

hacerse de manera racional, y marca la obligatoriedad de mantener los terrenos con vocación forestal, sea mantener los bosques, a efecto de evitar la alteración del equilibrio hidrológico de las cuencas hidrográficas así como para conservar la vida silvestre de aquellas regiones.

Elaborando un análisis integral de los derechos indígenas, sus territorios y la regulación legal nacional para la explotación del recurso forestal, consideramos factible afirmar que los indígenas están en plena capacidad de hacer uso y explotación del recurso forestal situado en sus territorios, siempre y cuando se adecuen a su tradicional forma de vida, en aras de continuar con sus costumbres y con sus métodos de subsistencia.

A pesar de que la normativa nacional, específicamente la Ley Forestal, permite la explotación de bosques únicamente a través de su ejecución mediante planes de manejo, en el caso indígena la eventual tala y aprovechamiento de árboles en bosques podrá realizarse sin necesidad de este requerimiento legal, con la única obligación indígena de ejercer aquella explotación acorde con su forma de vida, subsistencia y para la conservación de sus costumbres, haciéndolo de manera racional y sin que aquellas actividades impliquen la destrucción de la estructura conformadora de los bosques.

A su vez, y si se quiere de manera contradictoria con el respeto de los derechos indígenas, la misma Ley Indígena establece lo que constituye una clara imposición de hegemonía sobre los territorios indígenas y sobre sus recursos forestales, al establecer que el Estado podrá realizar programas forestales en bosques, bajo la autorización y vigilancia del CONAI.

Nótese, como la ley misma ignora los procesos de consulta previstos en el Convenio 169, que exige el diálogo con la específica población indígena donde pueda pretenderse desarrollar un programa forestal por parte del Estado, y procura sustituir la consulta mediante la autorización de una institución que se encuentra inspirada en las teorías integracionistas que buscaban la asimilación de los pueblos indígenas al resto de la sociedad, como lo muestra su artículo cuarto al expresar que son objetivos fundamentales de la

1. Caso Godínez Cruz Vs. Honduras, Sentencia de 20 de enero de 1989. En igual sentido, Caso Cabrera García y Montiel Flores vs. México, sentencia de 26 de noviembre de 2010, Caso Albán Cornejo y otros vs Ecuador, sentencia de 22 de noviembre del 2007, Caso Herrera Ulloa vs Costa Rica, sentencia de 2 de julio del 2004.

CONAI, integrar las comunidades aborígenes al proceso de desarrollo.

En este punto, es evidente que la CONAI de ninguna manera representa a las poblaciones indígenas, conforme lo expuso la Sala Constitucional mediante voto 6856-2005, de modo que plantear esta posibilidad de explotación forestal significa desconocer los derechos de los pueblos indígenas, a la luz del Convenio de la 169, de la Declaración de la ONU y de la misma jurisprudencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos. Y es que, cómo podría esta Comisión Nacional de Asuntos Indígenas con su estructura, intereses y objetivos, representar seriamente a los ocho grupos indígenas distintos que existen en el país, a saber, Bribris, Cabécares, Ngäbe, Térrabas, Borucas, Huetares, Malecus y Chorotegas, los cuales habitan en 24 territorios y hablan en 6 idiomas indígenas.

Dentro de la normativa nacional, existe el Reglamento para el Aprovechamiento del Recurso Forestal en las Reservas Indígenas de 1999, a través del cual, el Estado regula la explotación de los bosques y del recurso maderable en las denominadas reservas. Desde esta reglamentación, se permite el aprovechamiento del recurso forestal dentro de los territorios indígenas (reservas según la nomenclatura utilizada) en terrenos sin bosques y cuando se persigan fines domésticos para beneficio de sus habitantes e indica que la explotación deberá ser autorizada por las Asociaciones de Desarrollo Indígena.

Asimismo, se limita el permiso por año, siendo posible aprovechar de tres y hasta diez árboles por hectárea. Luego de la solicitud, la asociación indígena, previa inspección de un guarda forestal indígena, determina a ese nivel si procede o no el aprovechamiento y posteriormente canalizan la solicitud con su previa aprobación, ante el Minaet quien finalmente define o no la tala.

Esta maraña burocrática, constituye otro ejemplo de la función de control del Estado y de la inexistente autonomía indígena en esta materia. El tema de las asociaciones de desarrollo indígena o ADIS, por sí constituyen un problema acerca de las tradicionales autoridades indígenas y sus formas de organización social las cuales

son desconocidas con la imposición de las ADIS, toda vez que estas constituyen al Estado mismo introducido en la toma de decisiones indígenas mediante un artilugio legal.

Pero además de esto, el reglamento no dice nada en relación con el recurso forestal de los bosques, aspecto sobre el cual ya nos referimos líneas arriba.

Conclusiones generales

Como se ha desarrollado, los pueblos indígenas tienen derecho a gozar libremente de sus territorios y de los recursos forestales que en ellos se ubican, pero se encuentran en la obligación ciudadana de respetar los derechos de las demás personas, asumiendo las obligaciones que les son inherentes como miembros de la sociedad del país en el que viven, por ello, es factible limitar la explotación de los recursos forestales en la forma expuesta.

Esta afirmación, encuentra asidero además, en el artículo 8 del Convenio 169 de la OIT, al establecer que los pueblos indígenas tienen el derecho de mantener sus costumbres e instituciones “siempre que éstas no sean incompatibles con los derechos fundamentales definidos por el sistema jurídico nacional ni con los derechos humanos internacionalmente reconocidos”.

En la misma línea, el citado numeral establece la obligación de los pueblos indígenas de asumir las obligaciones correspondientes, dentro de las cuales podemos citar el deber de proteger los bosques, los suelos, cuerpos y fuentes de agua, a fin de mantener un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, aspectos que en todo caso forman parte de su cosmovisión.

Vale la pena acotar que las limitaciones a la explotación de sus territorios desde el recurso forestal no son antojadizas y encuentran fundamento en el derecho internacional de los derechos humanos en la expresión del derecho al medio ambiente sano, lo cual encuentra fundamento en el Protocolo a la Convención de Derechos Económicos y Sociales, así como en el Pacto Internacional de Derechos económicos, sociales y culturales, por citar dos instrumentos.

Aunado a ello, consideramos que un argumento que plasme la posibilidad absoluta, sin limitaciones, de explotación de los recursos forestales por parte de los indígenas y en sus territorios, podría ser violatorio del derecho humano de igualdad en el tanto aquellas acciones signifiquen una afectación al medio ambiente y por lo tanto al futuro mismo de la humanidad.

Sin embargo, las limitaciones que pueden ser establecidas mediante ley deben entenderse bajo la especialidad de la ciudadanía indígena de forma tal que no implique el ejercicio del poder hegemónico del Estado, sino más bien una forma de alcanzar un equilibrio entre el respeto de derechos humanos, de manera que no se cauce una afectación al mantenimiento de la cultura indígena para que pueda ser transmitida durante generaciones.

Al entender la esencia de este tipo de limitaciones, ayudaremos a mantener un equilibrio y evitar que perdamos las tradiciones indígenas y su pasado, y mejor aún que podamos conocerlas, por cuanto, en palabras de un Mayor Boruca de la comunidad de Curre (Rojas, 2006);

No es cierto que seamos un país sin tradiciones y sin pasado, la cultura del sur de nuestro país está todavía por conocerse...Ocurre que antes de la construcción de la carretera interamericana, el país prácticamente no había descubierto el sur. Con la carretera entraron al sur las corrientes modernizadoras de los años sesenta y como una ventisca helada bajada del cerro de la muerte, marchitaron las más bellas flores de la rica cultura de esa región. Hoy solo nos queda la memoria de los mayores y el sueño étnico de los pueblos indígenas en no desaparecer.

No queremos marchitar más flores, y sí queremos que la cultura indígena nos permita aprender muchas lecciones ignoradas.

Bibliografía

Amador, J. (2003). *Pensamiento étnico y pensamiento de ruptura en Curre. II Congreso sobre pueblos indígenas*. San José: UCR.

De Castro Cid, B. (2003). *Introducción al estudio de los Derechos Humanos*. Ciudad: Editorial Universitas S.A.

Doménech, G. (2006). *Derechos fundamentales y riesgos tecnológicos*. Madrid: Centro de Estudios Políticos y Constitucionales.

Ferreto, A. (1985). *La creación de la tierra y otras historias del buen Sibú y de los Bribris*. San José: EUNED.

Ferreto, L. (2000). *Costa Rica Precolombina*. San José: ECR.

García, S. (2001). *La Jurisprudencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas.

Lines, J. (1949). *El arte aborigen en Costa Rica*. San José: Imprenta Nacional.

Osuna, A. (2001). *Teoría de los derechos humanos. Conocer para practicar*. Salamanca: San Esteban-Edibesa.

Rojas, J. (2006). *Así era Curre*. San José: EUNED.

Stavenhagen, R. (1997). *Las Organizaciones Indígenas: actores emergentes en América Latina, en Guía para los Pueblos Indígena*. México: Comisión Nacional de Derechos Humanos de México.

Jurisprudencia Internacional de la Corte Interamericana de Derechos Humanos

Caso del Pueblo Saramaka vs Surinam, Sentencia del 28 de noviembre de 2007.

Caso de la Comunidad Indígena Yakye Axa VS. Paraguay, sentencia 17 de junio 2005.

Caso Comunidad Indígena Mayagna (Sumo) Awas Tingni VS. Nicaragua. Sentencia 31 de agosto 2001.

Caso Comunidad Indígena Sawhoyamaya VS. Paraguay. Sentencia 29 de marzo 2006.

Caso Godínez Cruz VS. Honduras, Sentencia de 20 de enero de 1989.

Caso Cabrera García y Montiel Flores VS, México, sentencia de 26 de noviembre de 2010.

Caso Albán Cornejo y otros VS Ecuador, sentencia de 22 de noviembre del 2007.

Pavimentos especiales y materiales para suelos en espacios públicos urbanos

Control climático para la comodidad y usos en clima tropical seco

AARÓN FALLAS SOLANO

Profesor Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, UNED. Comisión de Investigación y Extensión. afallas@uned.ac.cr

Recibido: 14 abril 2016

Aceptado: 10 mayo 2016

RESUMEN

Los espacios públicos urbanos en Costa Rica y el mundo deben de tener sus bases en estudios previos de diseño. Los cuales deben de incluir estudios climáticos del sitio a emplazar y los posibles materiales a utilizar (entre muchos otros), con el fin de generar espacios agradables, confortables y accesibles. El presente estudio hace énfasis a generalidades climáticas de Liberia Guanacaste, áreas públicas urbanas como entornos confortables y accesibles, así como un estudio de materiales encontrados para utilizar como pavimentos especiales en construcciones de carácter público y privado, así como las recomendaciones de la utilización de algunos de estos materiales en espacios públicos de Liberia Guanacaste.

Palabras clave: pavimentos especiales, espacios urbanos públicos, control climático, comodidad, clima tropical seco.

ABSTRACT

The public urban spaces in Costa Rica and the world should be based in previous desing studies. This studies should include climate analysis of the site's location and the possible materials to be used (amongst others), to generate pleasant, comfortable and accessible places. The current study emphasizes on the generalities of the climate in Liberia, Guanacaste, te public urban areas as comfortable and accessible sities, a study of materials known to be used as special pavements in private and public constructions, and the recommendations of the usage of some of those materials in public spaces in Liberia, Guanacaste.

Key words: special pavements, public urban spaces, climate control, dry tropical climate.

Introducción

El espacio público en exteriores se compone de todos aquellos sitios donde el ser humano tiene el derecho de estar o circular libremente,

convirtiéndose en un escenario de interacción social primordial para la vida en la ciudad. Este espacio público debe contar con los requerimientos mínimos de infraestructura y diseño, para convertirlo en un espacio de interacción social.

Como necesidad primaria debe existir un sistema de movilidad adecuado que permitan la generación de flujos en el lugar y vivir el espacio de una forma cómoda, ya sea simplemente para ingresar y cruzar el sitio, o permanecer si las condiciones del lugar lo permiten. Para ambas acciones (movilizarse o permanecer) el lugar debe tener los materiales adecuados que permitan al usuario estar en un lugar confortable y accesible. Por tal razón el objetivo de esta investigación es Identificar materiales y pavimentos especiales para uso en superficies en espacios públicos que ayuden en el control de la comodidad en clima tropical seco.

Identificar materiales y pavimentos especiales para uso en superficies en espacios públicos que ayuden en el control de la comodidad en clima tropical seco.

Generalidades

Geográficamente la ciudad de Liberia se ubica en la parte noroeste de Costa Rica dentro de las coordenadas: Latitud 10°37'47.04" N, Longitud 85°26'17.69" O a 80 msnm. El viento predominante durante el periodo seco y el verano es el noreste o Alisios, durante el periodo lluvioso el sureste predomina. El periodo seco va de diciembre a marzo. En este periodo precipita un 4% del total de la lluvia anual, siendo los vientos Alisios los dominantes y Abril el periodo

de transición. El primer periodo lluvioso se da entre mayo y agosto cuando precipita un 50% del total y el segundo periodo se extiende desde setiembre hasta noviembre (durante setiembre y octubre se produce el mayor aporte de lluvia) aportándose el 46% de lluvia anual, siendo noviembre el mes de transición hacia el periodo seco. En general, los promedios de lluvia anual varían de 1500-2500 mm. El Pacífico norte es una de las zonas más secas y calidas del país, la región central corresponde a la depresión del Tempisque, la cual es la más seca con precipitaciones anuales de 1700 mm y temperaturas que oscilan entre 32°C durante el día y 22°C durante la noche (IMN, 2009).

Espacios públicos

Los espacios públicos abiertos son áreas de relación e intercomunicación, que forman parte de la imagen de una ciudad; es a través de ellos que se relacionan entre sí las diferentes actividades de la población, por lo tanto, son la expresión física de la estructura urbana. Es muy importante que el diseño de dichos espacios se base en un amplio repertorio de posibilidades formales, que se utilicen según las necesidades concretas de cada caso. Estos espacios son las calles, plazas, parques, etc. (MVSB, 1998).

Para este estudio interesa definir la plaza, la cual es el resultado de la agrupación de infraestructuras alrededor de un espacio libre, o del ensanchamiento de una sección o parte de una calle; la cualidad que tiene es que es un espacio para estar, para reunirse, para recrearse. En América Latina, las ciudades fueron diseñadas a partir de una plaza central. Generalmente, las plazas se dan ante edificios importantes por su arquitectura o por su función, alrededor de ellas, suelen darse actividades comerciales y actividades públicas y ubicarse iglesias, teatros, etc. (MVSB, 1998).

En la estructura, urbana son puntos de referencia, hitos, que relacionan diferentes partes o componentes de dicha estructura, el papel que cumplen es el de articuladoras, su papel es también simbólico, como corazón o centro de la ciudad. Las plazas pueden diferenciarse unas de

otras por los elementos que las conforman, por su forma en planta y por la manera en que acceden las calles a ellas, por las fachadas de los edificios que las limitan; por el tratamiento y forma de su piso, desniveles, vegetación y pavimentos o por su tamaño y lugar que ocupan en la ciudad (MVSB, 1998).

Los pavimentos son elementos unificadores en las plazas, pero cada tratamiento debe permitir diferenciar zonas dentro de la misma y se logra con una variedad de materiales que cumplan con las necesidades particulares de uso que requiera cada una.

Pavimentos

Se entiende por pavimento al revestimiento final de la superficie de piso. Éste debe generar una superficie plana y libre de irregularidades (dependiendo de las características que se deseen), además de soportar el desgaste que produce el desplazamiento de personas y objetos sobre él (Building Products s.f).

Es importante mencionar que el pavimento es uno de los componentes más importantes de los itinerarios peatonales por las funciones que desempeña como:

- Soporte y unión a la tierra.
- Revestimiento estético.
- Canal continuo de información y orientación.

Uno de los aspectos que más resaltan de la función informativa y orientativa del pavimento es que ofrece la posibilidad de establecer un lenguaje claro y eficaz para emitir y recibir mensajes a través de su textura, sonoridad y color tanto a personas videntes así como a personas con discapacidad visual y a personas con movilidad reducida (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2008).

Para las personas con movilidad reducida o con discapacidad visual, la elección del pavimento puede resultar decisiva para alcanzar un mayor grado de autonomía personal. El estado y tipo de pavimento que pisan puede tener mucha importancia en los accidentes

que implican caídas para las personas mayores (ALIDES et al. 2005).

Las principales características que debe exigirse a los pavimentos accesibles son su dureza, capacidad antideslizamiento en seco y en mojado y ausencia de rugosidades distintas de la propia pieza (ALIDES et al. 2005).

En general podemos decir que el pavimento accesible debe ser:

- Estable, como las baldosas hidráulicas, piedras, etc., evitando las tierras sueltas, gravas, arenas y demás. En parques y jardines los itinerarios pueden ser de tierra batida, que debe estar compactada.
- Antideslizante, tanto en seco como en mojado, para lo cual hay que hacer las pruebas oportunas *in situ*, simulando las situaciones más favorables a deslizamiento, como la acumulación de polvo y riego, y comprobando que incluso en esas condiciones no es resbaladizo.
- Sin rugosidades distintas de la propia pieza, lo cual supone que el pavimento esté perfectamente colocado y sobre todo que se realice un mantenimiento adecuado.
- La altura máxima en relieves y tetones no superará tampoco los 7 mm para evitar tropiezos.

Se consideran como pavimentos especiales a: aceras o veredas, pasajes peatonales, ciclovías y plazas (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2008). Sin embargos también se conoce como pavimentos especiales a los que, a través del color, la textura o la sonoridad, pueden transmitir información útil para el desplazamiento y la seguridad a las personas con discapacidad visual, tanto con los pies como con el bastón blanco de movilidad. Básicamente se clasifican en pavimentos táctiles y de color (ALIDES et al. 2005).

Los Pavimentos táctiles sirven para proporcionar aviso y direccionamiento. Se utiliza el pavimento táctil de botones con las características recogidas en la norma UNE 127029 “Baldosas táctiles prefabricadas de hormigón, estructuras rugosas formadas por resaltes a base de tetones

en bandas perpendiculares al sentido de la circulación”. También se utilizan baldosas con acanaladuras, marcando cambios de cota y dirección, colocadas para que tengan continuidad. Esta última técnica se utiliza para alertar de posibles peligros (ALIDES et al. 2005).

Los pavimentos de color advierten de peligros o delimitan espacios distintos en los itinerarios, de manera que personas con discapacidad visual mejoran su funcionamiento visual si el contraste es adecuado y su utilización se reserva a determinados espacios (ALIDES et al. 2005).

El conocimiento de los materiales que pueden ser utilizados como pavimentos especiales tiene una importancia fundamental, debido a que existe una amplia oferta en el mercado de piedras, maderas, hormigón, ladrillos, metal, materiales utilizados para este fin. A continuación se describe una variada cantidad de elementos inertes que se adaptan para utilizarse en pavimentos especiales según el documento elaborado por Wirth (2007).

Piedras

Se utilizan para construir o revestir caminos, escalones, zonas de descanso, terrazas, estacionamiento y acceso vehicular. Pueden colocarse directamente sobre el suelo compactado, sobre contrapiso de hormigón o sobre una base de granza o arena gruesa compactada.

Dentro de las piedras existen variadas alternativas:

- **Lajas de Piedra:** Son piedras irregulares en su forma, con un espesor más o menos parejo que varía entre 1 y 4 cm. Pueden ser de diferentes tipos según su origen y el color, brillo, porosidad y textura varía en cada una de ellas.
- **Losetas:** Se les llama así a muchas de las lajas anteriormente nombradas cuando están cortadas en formas regulares, cuadradas o rectangulares. Varían entre los colores rojos, amarillos, arena, grises, negras y verdes.
- **Adoquines:** Se fabrican con Pórfido Patagónico o granito, generalmente se encuentran en medidas de 10 x 10 cm. ó 6 x 9 cm. Se pueden utilizar como guardas de otros materiales, fijados con hormigón,

mortero o directamente sobre arena con junta de céspeo.

- **Bloques:** Estos son bloques de piedras regulares, generalmente de color negro o arena que se pueden utilizar para peldaños, bordes o pequeños muros o pircas.
- **Piedra de voladura o rocas:** Son rocas sin forma, generalmente muy irregulares de tamaños variables, pueden ser de origen basáltico, calcáreas y areniscas duras. Se las utiliza generalmente para elementos aislados, asientos, rocallas, pircas, cascadas y bordes.
- **Piedra Bocha:** Son cantos rodados. Rondan en tamaños superiores a los 5 cm. de diámetro. Se la utiliza para crear sectores áridos con estilo muy rústico. No son aconsejables para tapizar zonas de tránsito sin cementar por su irregularidad de tamaño.
- **Granza:** Es un canto rodado. Es el resultado que queda en la zaranda luego de extraer la arena y la piedra para la construcción. Tiene usos muy variables, puede servir para consolidar caminos vehiculares o peatonales y como cubresuelo para evitar el polvo o el barro. Se la puede colocar sobre base de hormigón, sobre mortero o directamente sobre el suelo.
- **Piedra volcánica fina:** se la puede encontrar en colores rojo, blanco, negro y sus mezclas. Tiene tamaños que van entre 1 y 4 cm. La ventaja que tiene frente a la granza es ser mejores aislantes térmicos y de la evaporación de agua, por lo que se las recomienda como mulch en canteros y macetas. Tienen la condición de absorber el agua, son ásperas al tacto, porosas y livianas.
- **Arenas:** Generalmente son de color gris, aunque se pueden conseguir rojas y amarillas. Sirven para consolidar caminos y zonas secas, pero tienen mayor mantenimiento que las piedras sueltas porque permiten que proliferen más las malezas.

Maderas

Se utilizan para construir senderos, puentes, bordes, escalones, decks, tarimas. Se pueden

combinar con otros materiales. Las tablas de madera quedan muy bien como bordes de superficies de arena o granza. Los tirantes se usan con frecuencia como juntas de dilatación en pisos de hormigón. Su colocación es sencilla y varía según el tipo de madera y función que va a cumplir. En el caso de las tarimas o decks se clavan sobre una base de tirantes. Los durmientes y adoquines se pueden colocar tanto directamente sobre la tierra nivelada como asentados sobre mortero.

Las alternativas que se consiguen son:

- **Tablas o tirantes impregnados:** Pueden ser de muchos tipos de madera, pero los más comunes son de álamo, pino, eucalipto y sauce. Tienen un tratamiento que los protege de hongos e insectos. Se comportan muy bien en la intemperie. Se los utiliza principalmente para tarimas o decks, pero se los puede ver en puentes, pérgolas, canteros y escaleras.
- **Durmientes o postes:** Son de maderas duras como Quebracho o Lapacho. Se consiguen nuevos y de rezagos. Son muy pesados. No necesitan ningún tipo de tratamiento.
- **Adoquines de madera:** Son contruidos con durmientes cortados u otras maderas impregnadas.
- **Troncos:** De acuerdo al espesor de corte tienen diferentes denominaciones como Tortas, Rodajas, Cordones de Troncos o Tocones de borde por ejemplo. Generalmente se colocan directamente sobre la tierra, son especialmente indicados para lugares con muchos árboles. Los mejores son de quebracho, lapacho, eucalipto y acacia, pero se pueden utilizar también, con una duración menor, los troncos de sauce, pino y olmo. Se consiguen sin tratar o con una aplicación de aceite o resina. Tienen la particularidad de durar pocos años. En el caso de madera sin tratar se estima una vida de entre 2-7 años, las que tienen un tratamiento pueden durar 4-5 años más.
- **Chips:** Se los comercializa como Biochip y se consiguen en viveros. Son trozos de madera triturada que se presentan en colores natural oscuros, claros y teñidos en forma

artificial. Se los utiliza en forma de mulch, son muy buenos como cobertura de caminos de bosque. Duran 4-5 años y se deben agregar anualmente un 20 % para mantener su buena presentación.

Hormigón

Hay gran variedad de productos realizados en hormigón. Estos se usan para construir o revestir caminos, senderos, escalones, zonas de descanso, estacionamiento y acceso vehicular. Pueden colocarse directamente sobre el suelo compactado, contrapiso de hormigón y base de granza o arena gruesa compactada asentada sobre mortero semiseco. La utilización de mortero semiseco se aconseja también en este caso para zonas cercanas a árboles. De este material son:

- **Losetas de cemento:** Tienen formas de baldosas hexagonales, cuadradas, rectangulares, etc.
- **Viguetas de hormigón:** Son las que se utilizan como vigas de construcción. Se utilizan para bordes de caminos. Para entradas de vehículos se las coloca alternándolas con el césped.
- **Bloques perforados (Ecoblock):** Bloques con espacios cuadrados o circulares por donde crece el césped. Ofrecen apoyo para el rodado de los vehículos pero no sirven para el tránsito peatonal porque resultan peligrosos. También pueden combinarse con arena, piedra, chips en reemplazo del césped.
- **Ladrillos de cemento:** Son menos conocidos y usados.
- **Placas premoldeadas:** Sirven para crear peldaños, caminos peatonales y canteros. No se recomiendan para el tránsito de automóviles por su fragilidad.

Ladrillos

Tienen múltiples usos. Sirven como material de borde de canteros, para delimitar áreas de descanso y para contener algún tipo de árido suelto. Le dan al lugar un aspecto rústico, tienen la particularidad de envejecer con facilidad

dándole al espacio una apariencia de antigüedad. Se pueden colocar de variadas formas: directamente sobre la tierra compactada; sobre una base realizada de canto rodado compactado sobre la que se coloca arena apisonada; como revestimiento en veredas o con base de mortero. Cuando se usan colocados sobre arena el material es de más bajo costo por metro cuadrado. Tienen la ventaja que se integran fácilmente al sitio y son de fácil disponibilidad. Si se colocan a la sombra pueden ser colonizados por musgos que los toman resbaladizos, con el consiguiente peligro para el tránsito.

Se consiguen en las siguientes presentaciones:

- **Ladrillos y Ladrillones:** Son los más usados y fáciles de conseguir.
- **Baldosas:** Tienen formas cuadradas y son menos frecuentes en el mercado.
- **Polvo de ladrillo:** Se usa para zonas de tránsito y lugares húmedos por su capacidad secante. Se logran superficies muy compactas. Generalmente no se lo consigue como tal, sino como escombros finos que hay que terminar de moler en el lugar con un rodillo o pisón.

Metal

Es un material poco usado que se integra muy bien a los sitios modernos y minimalistas, dándoles un aspecto pulcro, de líneas netas y claras. Se coloca soldado o atornillado y hay que protegerlo de la corrosión porque estará muy expuesto a la humedad. Las dos alternativas más usadas son:

- **Metal desplegado:** Utilizado para fabricar decks, puentes, escalones y pasarelas. Lo interesante es que tienen cierta transparencia que lo hacen ideales para usarlos elevados, ya que permite ver que hay por debajo. Deben ser montados sobre una estructura que le de resistencia y rigidez.
- **Perfiles para bordes:** Hay de diferentes secciones y espesores. Principalmente son excelentes como bordes de materiales sueltos. También se los utiliza para enmarcar

otros materiales como losetas u hormigón alisado, por ejemplo.

Variables para la selección de materiales

Un factor decisivo en la captación solar es el color de las superficies receptoras y su capacidad de reflectividad o albedo (porcentaje de la radiación incidente sobre una superficie que es reflejada de nuevo hacia el exterior es el albedo). En general, los colores oscuros tienen un alto grado de absorvencia y por tanto de capacidad de captación de energía (Baño, sin año) (Tabla 1).

TABLA 1
Captación de energía producto del color de la superficie

Color	Absortancia
Muy claro	0,10-0,20
Claro	0,50
Medio	0,80
Oscuro	0,90
Muy oscuro	0,92-0,95

Para los materiales de construcción, un albedo bajo es típico en comparación con algunos materiales y superficies naturales, es decir, 5-20% para asfalto, 10-35% para hormigón, 20-35% para piedras. Es determinante la capacidad de almacenaje del material que constituye la superficie captora y que se puede cuantificar a través de su masa térmica, resultado del producto de su calor específico por su masa (Baño, s.f.).

Para evitar sobrecalentamiento indeseable es abordar estrategias de prevención y de reducción de los efectos del sol. La utilización que antes realizábamos de los paramentos para aprovechar la captura de la radiación, la usamos ahora para favorecer la reflexión solar, y lograr con ello que la absorción de los cerramientos del alojamiento sea mínima. Los acabados claros contribuyen a este propósito ya que la reflectancia de un ladrillo blanco puede ser del 85%, mientras que la de un ladrillo marrón puede llegar al 0,03% (Baño, s.f.).

La presencia de vegetación constituye otro factor a tener en cuenta. La capacidad de absorber la radiación solar, el efecto sombra, la humedad y la evapotranspiración que se produce en su entorno, modifican la temperatura del aire, haciéndola descender varios grados. Tiene un efecto regulador corrigiendo las temperaturas máximas y las oscilaciones diarias (Baño, s.f.).

CONCLUSIONES

Existen variables que se deben tomar en cuenta con el uso de pavimentos especiales. Es de suma importancia tener presente el diseño universal accesible, fundamental en todo diseño de sitios ya que la comodidad debe de ser un tema universal que englobe la accesibilidad sin exclusiones.

Aunque existen una serie de variables, es importante a la hora de diseñar en zonas tropicales tener presente la variable agua y variable de soleamiento, retención y refracción de rayos lumínicos. Para este caso, al ser en la zona de Guanacaste la principal variable a valorar es el porcentaje de soleamiento ya que la humedad relativa es insignificante a la par de otras zonas del país y la cantidad de lluvia anual es apenas 1 700 mm, nuestro diseño y materiales deben de ir enfocados en brindar comodidad en asuntos de manejos de calor.

Es de suma importancia mencionar que la gran mayoría de los materiales utilizados para pavimentos especiales anteriormente caracterizados no son recomendables en un emplazamiento público de alto tránsito peatonal y menos para la zona en la que se encuentra el sitio a intervenir (Liberia, Guanacaste).

Es importante mencionar que de los 5 tipos de materiales analizados para nuestro emplazamiento (piedras, maderas, hormigón, ladrillos, metal) es recomendable únicamente la utilización de 2 de estos piedras y hormigón debido a sus características: la resistencia al tránsito, facilidad de permeabilidad y escurrimiento, variedad de presentaciones en el mercado, de forma que puede escogerse aquellos que mejor respondan al efecto albedo y presenten mejor respuesta a la captación de energía (10-35% para

hormigón, 20-35% para piedras). Es por esto que es posible utilizar estos materiales, en los que según las características de los antes mencionados propician ser utilizados para zonas de estancia dentro de la plaza así como en sitios de tránsito primario o secundario y áreas de juegos a aquellos materiales que presenten mejor adaptabilidad al medio reduciendo la tempera.

REFERENCIAS

- Alianzas para el Desarrollo Económico y Social (ALIDES), Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas (CEAPAT-IMSERSO), Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV). (2005). Pregúntame sobre accesibilidad y ayudas técnicas. España Recopilado de: <http://www.imserso.es/InterPresent2/groups/imserso/documents/binario/preguntame.pdf>
- Baño-Nieva, A. (s.f.). La arquitectura bioclimática: términos nuevos, conceptos antiguos. Introducción al diseño de espacios desde la óptica medioambiental. Departamento de arquitectura de la Universidad de Alcalá de Henares de Madrid, España.
- Building Products. (s.f.). Manual Práctico de Construcción. Pavimentos. Construcción Energética Asísmica.
- Instituto Meteorológico Nacional (IMN). (2009). Clima en Costa Rica: Pacífico Norte. Recopilado de: http://www.imn.ac.cr/educacion/climacr/pacifico_norte.html
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2008). Proyecto de norma técnica de edificación ce.010 pavimentos urbanos.
- Ministerio de Vivienda y Servicios Básicos (MVSBS). (1998). Aspectos ambientales en el diseño urbano. La Paz, Bolivia.
- Wirth, J. (2007). Materiales para suelos, senderos y caminos. Recuperado en: <http://www.maipue.org.ar/>

El gandul (*Cajanus cajan* (L.) Mill sp.) una excelente alternativa para Sistemas Agrosilvopastoriles

LUIS ALONSO GONZÁLEZ, ALFONSO REY & AARÓN FALLAS

Universidad Estatal a Distancia, Escuela de Ciencias Exactas y Naturales; luarce@uned.ac.cr; arey@uned.ac.cr; afallas@uned.ac.cr

Recibido: 19 abril 2016

Aceptado: 13 junio 2016

RESUMEN

El gandul (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) es una leguminosa (Fabaceae) que puede ser parte de los modelos productivos de fincas integrales bajo el esquema de sistemas agrosilvopastoriles, que además de proporcionar una opción para mejorar la dieta familiar incorporando un producto nuevo y rico en nutrientes, proporcionan también una oportunidad para generar ingresos extras al núcleo familiar, además de contribuir con la seguridad alimentaria y nutricional, así como a la recuperación y protección del recurso hídrico. El arbusto de gandul es muy resistente a las inclemencias del tiempo y una especie con muchas variedades, de las cuales en Costa Rica se han trabajado al menos seis. Se utiliza para descompactar el suelo, para alimentación humana y animal, agente de control biológico y posee un alto valor nutritivo. Se concluye que esta leguminosa es de gran potencial para uso en suelos, en cuencas hidrográficas y en alimentación humana o animal. El proyecto busca incorporar en la economía y la dieta familiar, en la zona de Peñas Blancas, San Carlos, un producto que mejora no solo las condiciones actuales de los grupos familiares productores de cultivos, sino además una especie que contribuya a mejorar las condiciones ambientales. Este objetivo se ha logrado alcanzar con la aclimatación en la zona de al menos 6 variedades de Gandul, con resultados importantes en lo concerniente a producción y mejoramiento de suelos.

Palabras clave: Fijación de Nitrógeno, Dieta Familiar, Sistemas Agrosilvopastoriles, Seguridad Alimentaria y Nutricional, protección de suelos.

ABSTRACT

Pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Mill sp.) is a legume that can be part of the productive models of integral farms under an agrosilvopastoral system, which resides being an option to improve the diet since it has a high nutritional value and it's new, also represents an opportunity to generate extra income to families that own a small company or farm. It also contributes to food security as well as the protection of water basins. Due to its resistance to wheter, it's an option

to substitute legumes such as beans, lentils or chickpeas. There are many varieties, and in Costa Rica six are being worked on. It is used to uncompact the soil, for animal and human nutrition and a biological control agent. As a conclusion, it can be used to improve the quality of the soils, protect water basins and nutrition for humans and animals.

Key words: Nitrogen Fixation, Family Diet, agrosilvopastoral, Food Security and Nutrition Systems, soil protection.

Métodos y Materiales

Se realizó una revisión bibliográfica que permitiera dar sustento teórico a este trabajo, se consultaron tanto fuentes físicas (bibliotecas) como virtuales (Web), que proporcionaran datos concretos sobre el Gandul, sus cualidades y sus rendimientos productivos.

En cuanto a la información recopilada del proyecto sobre sistemas agrosilvopastoriles que la Universidad Estatal a Distancia (UNED) ha implementado en San Carlos, se enfoca en los resultados obtenidos en el último año del proyecto. Las etapas se pueden dividir de la siguiente forma:

Análisis Documental sobre la Situación de la Zona bajo Estudio

Trabajo básicamente documental (revisión bibliográfica).

Determinación del Uso Actual y Potencial de la Tierra en la Zona Bajo Estudio

Trabajo cartográfico cuyo resultado fue la determinación de los ecosistemas de la cuenca.

Caracterización de la Población Meta

Se realizó una caracterización de la población meta, con lo cual se sentará la información base necesaria para los procesos de extensión e investigación que se ejecutará durante el desarrollo del programa.

Implementación de Sistemas Agroforestales y Proceso de Extensión

Esta fase la constituye la implementación de los sistemas agrosilvopastoriles, para lo cual, se brindó un proceso de extensión a los productores, con el fin de capacitarlos en estos sistemas. Adicionalmente a este proceso de extensión se desarrollaron las siguientes acciones:

i. Determinación del uso actual y potencial de la tierra, realizando el mapeo correspondiente.

Esta fase del proyecto se identificaron los ecosistemas (tipos de cobertura forestal) naturales (busques, humedales, etc.) y artificiales (cultivos, plantaciones, etc.) con que cuenta la cuenca del río Peñas Blancas. Para estos efectos se empleo la metodología desarrollada por el proyecto ECOMAPAS del Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), que consistió de los siguientes pasos:

- Planificación y Cartografía
 - Adquisición de las fotografías aéreas Carta 2003 de la zona.
 - Georeferenciación, ortorectificación y fotointerpretación las fotografías aéreas Carta 2003.
 - Elaboración del mapa de coberturas.
- Verificación de campo
 - Verificación de la clasificación de la cobertura vegetal realizada desde la oficina.
 - Descripción vegetal del ecosistema. Para lo cual se realizó un pequeño recorrido siguiendo una línea recta a lo largo de la cobertura forestal levantando una lista de las especies vegetales encontradas. Las especies no identificadas en el campo se

colectaron e identificaron posteriormente en un herbario.

- Por cada ecosistema se realizaron al menos dos muestreos.

ii. Selección de las Especies a Reproducir en Vivero

Las especies a seleccionar debieron cumplir algunas de las siguientes cualidades:

- Ser fuente de alimento para la fauna silvestre de la zona.
- Poseer un sistema radicular que de sostén a terrenos con pendientes fuertes y degradados.
- Aportar al suelo beneficios como fijación de nitrógeno, mejora de la estructura (sistema radicular profundo), etc.
- Permitir su desarrollo con especies de uso agrícola bajo el esquema de sistemas agroforestales.
- Fuente de alimento forrajero.
- Producción de fuentes de alimento para el ser humano (semillas, hojas, raíces, etc.).
- Porte, estructura, floración y fructificación de la especie que mejore la belleza escénica del lugar.

iii. Selección de Árboles Semilleros

- Jerarquizar en la lista de mayor a menor interés las especies a ser reproducidas.
- Cada especie seleccionada fue ubicada en el mapa de cobertura.
- Se procedió a la ubicación en el campo de las especies antes mencionadas, determinando mediante coordenadas (GPS) la posición de los individuos con las mejores características fenotípicas y a los cuales se les denominó árboles semilleros.
- Se estableció un programa de monitoreo de los árboles semilleros a fin de determinar el momento en que fructifican y posteriormente cosechar los frutos.
- Una vez que los frutos estaban maduros se procedió a su recolección y posterior transporte al vivero.

iv. Reproducción de Especies en Vivero

Esta fase se divide en los siguientes pasos:

- Preparación de las camas de germinación y los almacigales.
- Preparación de los sustratos para las camas de germinación y los almacigales.
- Desinfección de los frutos provenientes del campo.
- Secado de los frutos.
- Extracción de las semillas de los frutos.
- Siembra de las semillas en los almacigales y camas de germinación.
- Repique de las plántulas al sistema de reproducción (bolsas y platos jiffy).

v. Distribución del Material Reproducido en el Vivero

Una vez que las plántulas producidas en el vivero están listas para salir al campo para ser sembradas, se procede a realizar su distribución entre los habitantes de la localidad, esta distribución se hace de dos formas:

- A solicitud de un propietario que desea reforestar su finca.
- Se determina mediante los proyectos que se tienen entre el ICE y los propietarios de tierras, cuales son los idóneos para recibir el material y su posterior siembra en el campo.

vi. Ensayo en el Centro de Investigación, Transferencia Tecnológica y Educación para el Desarrollo (CITTED).

Con el fin de poder generar datos que permita dar información más acertada sobre la producción del Gandul según las condiciones locales, se realizó un ensayo de investigación en las instalaciones del CITTED. La metodología consiste en plantar varias parcelas con gandul bajo condiciones distintas, como suelo, sombra, humedad, etc. Este mismo diseño fue adoptado por varios productores de la zona a fin de experimentar ellos mismos con el Gandul, con la supervisión de funcionarios del ICE y de la UNED.

En total se experimentó con 12 variedades de Gandul.

Inicialmente en el CITTED se establecieron tres parcelas experimentales con gandul, sobre las cuales se llevaron registros de crecimiento y producción de semillas. Para el año 2013 se estableció una parcela por cada variedad de Gandul de las 6 que mejores resultados dieron en las fincas de los productores. Estas variedades fueron: Catie (negra), panamá (pintada), criolla (color crema), sabalitos (colores café y pintado) y enana. Se realizaron visitas periódicas al CITTED a fin de observar los resultados obtenidos en las parcelas, así como reuniones con funcionarios del ICE a fin de mantener un control sobre la actividad de producción y distribución de material a los productores de la zona.

vii. Talleres de Gestión

Con el fin de promover el proyecto e incentivar al finquero a producir con una nueva alternativa productiva amigable con el ambiente, fue que se desarrollaron un par de talleres con las comunidades locales (Jauri y Sonafluca).

viii. Establecimiento de ensayos para investigación y producción.

Establecimiento, implementación y seguimiento de sistemas agroforestales en las fincas de los productores beneficiarios.

Monitoreo de sistemas agrosilvopastoriles implementados

Todas las actividades son desarrolladas de forma conjunta con los productores, en las cuales participará todo el equipo de trabajo y los estudiantes de grado y posgrado que realicen sus trabajos finales dentro del proyecto. Se pretende que el productor sea un coinvestigador y participe de manera activa en la administración de su finca a la vez que hace más sostenible la misma tanto económica como ambientalmente.

Establecimiento del banco de germoplasma en el CITTED

Se establecieron seis parcelas dentro de las instalaciones del CITTED con seis variedades de Gandul. Estas variedades fueron obtenidas de las fincas de los productores que son parte del Proyecto sobre Sistemas Agrosilvopastoriles que la UNED desarrolla en colaboración con el ICE. De las 12 variedades con las cuales se implementó el proyecto se seleccionaron seis, las cuales durante los últimos 3 años mostraron una excelente adaptación a las características del lugar y cuyos rendimientos en la producción de frutos fueron bastante exitosos.

La distribución espacial de las parcelas dentro de la propiedad del CITTED dependiendo básicamente de la disponibilidad de espacio en el lugar, fundamentalmente se le dio prioridad a los sitios que tuvieran la mayor disponibilidad de entrada de luz y que a su vez estuvieran menos presencia de árboles o arbustos. Para la generación de información se diseñó un protocolo con el cual se capturaron los datos que se consideraron de importancia, entre ellos: fecha de la actividad (siembra, cosecha, floración, etc.), mortalidad, germinación, crecimiento diamétrico, crecimiento en altura, floración, fructificación, cosecha, plagas y enfermedades, peso de la cosecha (vainas, semillas).

Resultados

Descripción del Gandul

Según Morton et al. (1982) y van der Maesen (1990) citados por Soto Vélez (1997), el gandul es un arbusto que alcanza una altura de hasta 5 metros y su tallo tiene un diámetro aproximado de 1 a 4 centímetros. La raíz principal de este arbusto es capaz de alcanzar una profundidad de hasta 3 m. La raíz principal produce raíces secundarias que pueden producir nódulos capaces de albergar bacterias nitrificantes.

Omanga y Summerfield (1994) citado por Soto Vélez (1997) indica que el sistema radicular vigoroso de gandul le permite a la planta subsistir bajo condiciones adversas, donde

la disponibilidad de agua y nutrientes no sean adecuadas para el desarrollo de otras especies. Por otro lado, existen muchas variedades y tipos que difieren entre sí por su precocidad, resistencia a enfermedades y sequía; se conocen más de 30 variedades (Ávila C, Cedillo E; Cervantes C; 2008).

Es característico de esta especie sus flores amarillas con rayas café o pardas. Sus frutos son de color moteado con pardo y pubescentes, con el ápice curvado; sus semillas son de color pardas y moteadas de blanco (Hammel, Grayum, Herrera, Zamora; 2004-2007). Las vainas (fruto) son indehiscentes y cuando están inmaduras pueden tener un color verde con manchas marrón-púrpura y al madurar se tornan de un verde amarillento (van der Maesen, 1990). Usualmente albergan de 2 a 9 semillas que tienden a ser redondos con un diámetro de 4 a 8 mm. Cuando la semilla está inmadura es verde y cuando éste madura tiende a ser amarillo, blanco o gris aunque hay variedades donde los granos son de colores púrpura, negro y rosa (Morton et al., 1982).

Distribución del Gandul

El gandul es originario de la India y Cercano Oriente (Ávila C, Cedillo E; Cervantes C; 2008). Es común en Costa Rica del Bosque húmedo, es una especie nativa de India, ampliamente cultivada por sus semillas comestibles y a menudo naturalizadas (Hammel, Grayum, Herrera, Zamora; 2004-2007). Esta especie se encuentra en África, desde Zambia hasta las costas de Angola; en Asia se cultiva en China, Vietnam, Laos, Camboya, India y Malasia; crece en las montañas de la parte central de Java y en América en las partes cálidas. Se distribuye también en Birmania, República Dominicana, Uganda y Malawi. En México en los municipios de Matías Romero, Oax. y Santa María Chimalapa, Oax (Ávila C, Cedillo E; Cervantes C; 2008).

Morton et al. (1982) citado por Soto Vélez (1997) indica que a principios de siglo XVIII el cultivo del gandul se encuentra bien establecido en China, Indochina e India Oriental de donde luego se dispersa hacia las Islas del

Pacífico. Posteriormente es transportado a través de la ruta de esclavos de África hacia las Bermudas, Indias Occidentales, Guineas y Brasil. Según van der Maesen (1990) citado por Soto Vélez (1997), el gandul probablemente fue domesticado de la especie *Cajanus cajanifolius* (Haines). Actualmente la planta se encuentra distribuida y naturalizada a través de todas las regiones tropicales.

Usos del Gandul

El gandul se cultiva hace unos 3000 años, posee una su raíz penetrante bastante útil para descompactar los suelos. Es empleada en la alimentación de humanos y animales (como forraje), posee un alto valor nutritivo cuyo contenido de proteína varía entre el 18 y 25 %, algunas variedades alcanzan hasta un 32%. Puede fijar entre 41-280 Kg. de N/ha/año, sus ramas y vástagos son utilizados como combustible (Vivas & Morales, 2004). En Paraná (Brasil), esta especie es una de las que posee un mayor potencial para la alimentación de cerdos y aves en propiedades de autoconsumo. En la India, Uganda, Bahamas, Panamá y Brasil, el gandul es cultivado con el fin de utilizar sus granos secos para consumo humano debido a su alto contenido de proteína que oscila entre 18 y 25% (Morel & Piccolo, 2002). Las semillas también son fuente de alimento (proteína) para las aves de corral. Se ha incluido hasta un 30% en las raciones de alimento para los pollos, con igual ganancia de peso que en el caso de los pollos mantenidos con una mezcla isonitrogenada de harina de soja y maíz (ONU, 2008).

Algunas investigaciones realizadas en Santa Catarina (Brasil) determinaron que el gandul produce hasta 60 toneladas de forraje verde, conteniendo 15 toneladas de materia seca con 17% de proteína bruta. Por lo cual, esta especie es recomendada como banco de proteína para la suplementación animal (Morel & Piccolo, 2002). Pero el gandul también es empleado en el consumo humano por su alto contenido de proteína, promediando un 7 % cuando la semilla se encuentra inmadura y de 18 a 32 % cuando está madura. Tiene un buen balance entre todos

los aminoácidos, con la excepción de metionina, cisteína y triptófano. Cuenta con un alto contenido de vitaminas A y C, también está presente el elemento fósforo en concentraciones de 200 mg.100 g-1 de semilla seca (Soto Vélez A, 1997).

Sus frutos, semillas y hojas constituyen un excelente forraje para el ganado bovino. También es empleado para heno y ensilaje (a menudo, con melaza); para este objeto se emplean las variedades de grano pequeño. Si se siega para heno cuando los frutos (vainas, legumbres) están bien desarrolladas, las plantas pueden cortarse cada vez con una mayor altura (ONU, 2008). Debido a la toxicidad de sus raíces, esta especie es plantada como seto alrededor de los sembrados de yuca, para protegerlos contra los topes; también es cultivada alrededor de las casas con el propósito de protegerlas contra las termitas (ONU, 2008). Es también empleado como agente de control biológico de malezas muy agresivas (v.gr. *Saccharum spontaneum*), pese a ser una especie de alto consumo mundial, es muy poco estudiada a nivel biotecnológico (Montero, Macías y Wong; 2006).

Según Soto Vélez A (1997) el gandul es utilizado en Hawaii, Inglaterra y otros países como alimento para ganado. En Hawaii es utilizado como forraje sustituyendo la alfalfa. En estos países se prefiere utilizar el gandul como forraje por su contenido en proteína cruda, pero el grano no es utilizado comúnmente porque éste es deficiente en ciertos aminoácidos y tendrían que ser añadido aditivos costosos. En regiones de India y África el gandul es utilizado como combustible. También se ha estudiado la utilidad del gandul como abono verde, rompe vientos y cobertora por ser hospedera de ciertas plagas como el gusano de seda. Si el gandul es inoculado con la bacteria *Rhizobium* puede formar nódulos en las raíces siendo capaz de incorporar al suelo entre 41 a 280 kg/ha de nitrógeno.

Requerimientos y Composición del Gandul

Se adapta a diferentes condiciones de suelo y clima, además es poco exigente en fertilización. Se desarrolla en un amplio rango de altitud, el cual oscila de 0 a 2000 msnm, la altura

óptima va de 0 a 800 msnm; crece en un rango de precipitación que va de moderadas a altas (de 700 a 1 500 mm y de 530 a 4 020 mm con óptima de 700-2 000 mm); prospera en temperaturas de 16-35 °C, con una óptima de 18 a 28 °C; tolera la sequía y crece en suelos pobres y con poco contenido de fósforo, con textura franca-arenosa a franca-arcillosa, de fertilidad baja o moderada, con pH moderadamente ácido y neutro (5-7.5), desarrollándose mejor en pH de 5.0-7.0 (Ávila C, Cedillo E; Cervantes C; 2008).

Para garantizar un alto porcentaje de germinación es necesario realizar tratamientos a las semillas, entre ellos se mencionan la escarificación mecánica, la química, tratamientos térmicos y el almacenamiento de las semillas (Pietrosemoli, 1997).

La semilla de gandul posee tripsina que es un compuesto químico que puede ocasionar la muerte de animales domésticos que se alimenten de ellos; sin embargo cocinando el gandul se mejoraron los rendimientos de los animales al destruirse las sustancias inhibitoras de la tripsina.

El gandul es empleado en el consumo humano por su alto contenido de proteína, promediando un 7 % cuando la semilla se encuentra inmadura y de 18 a 32 % cuando está madura. Tiene un buen balance entre todos los aminoácidos, con la excepción de metionina, cisteína y triptófano. Cuenta con un alto contenido de vitaminas A y C, también está presente el elemento fósforo en concentraciones de 200 mg.100 g-1 de semilla seca (Soto Vélez A, 1997).

Rendimientos y Producción del Gandul

Se han obtenido datos de producción que van de 20 a 40 t/ha/año de forraje fresco y de 9 a 12 t/ha/año de materia seca. Un ejemplo es Puerto Rico, en donde se ha producido materia seca en un 24.4 % de la cual el 21.4 % es proteína cruda y 30.8 % fibra cruda; en Hawaai, la planta en fase lechosa contiene 49.7 % de materia seca, del cual el 18.9 % es proteína cruda y el 29.7 % fibra cruda; finalmente en Trinidad y Tobago las cáscaras de las legumbres del gandul contienen 93 % de materia seca, de este porcentaje el 6.7 % es proteína cruda y el 38 % fibra cruda. El

rendimiento de grano va de un 0.8 a 1.4 t/ha. También se han obtenido datos importantes en la fijación de nitrógenos que el gandul proporciona al suelo, estos valores van de 41 a 280 kg de N/ha/año (Ávila C, Cedillo E; Cervantes C; 2008).

Según Ávila V. (inédito) el gandul enano produce 5.74 toneladas por hectárea de materia orgánica con los siguientes aportes de nutrientes: nitrógeno 2.77 %, fósforo 0.35 %, calcio 1.05 %, magnesio 0.25 %, y potasio 2.21 % en materia orgánica. El equivalente de estos valores en abono químico sería: nitrógeno 9.5 sacos de Nutrán, fósforo 2 sacos de 18-46-0, y potasio 9.8 sacos de 15-3-31. Además se reporta que a un distanciamiento de 1 x 0.5 metros el gandul produce 10.61 toneladas de materia orgánica por hectárea; con una producción de nutrientes de la siguiente manera: nitrógeno 179.6 Kg/ha, fósforo 25.5 Kg/ha, calcio 90.4 Kg/ha, Magnesio 23.4 Kg/ha y 72.3 Kg/ha.

Según Soto Vélez (1997) la producción de gandul en Puerto Rico para el periodo 2005-2006 fue de 4 841 quintales en granos verdes con un valor de \$1 539 000. En Puerto Rico el consumo per-cápita promedio del gandul es de 2.23 libras, de éstos el 75% es consumido como gandul procesado. Localmente se produce el 4.3% del gandul consumido, el restante es importado de países como: Ecuador, Perú, Santo Domingo y recientemente Brasil. Localmente la producción de gandul enlatado, tiene un costo promedio de \$18 por una caja de 24 latas, mientras que el grano importado tiene un valor de \$12 la caja.

Plagas y Enfermedades del Gandul

Las plagas y enfermedades que más frecuentemente atacan al gandul son: *Fusarium odum* Butl, *Helionthis armigera* Hubn, *Exelastis atomosa* W., *Agromyza obtusa* M., *Elasmopalpus rubedinellus* Zell, *Anoylostomia stercurea* Zell, y *Helionthis virescens* F., *Spodoptera* spp., *Estigmene acrea*, *Trichoplusia ni*, *Diabrotica* spp., *Epilachna varivestis*, *Hemisia tabaci*, *Aphis craccivora*, *Empoasca kraemeri*, *Corythucha gossypii*, *Coccus* sp., *Elasmopalpus lignosellus*, *Helicoverpa zea*, *Maruca testulalis*, *Acanthoscelides obtectus* y *Nezara*

viridula; también llega a sufrir enfermedades causadas por *Alternaria fasciculata*, *Botrytis* sp., *Colletotrichum dematium*, *Phoma exigua*, *Physalospora cajanae*, *Phytophthora parasitica*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Uromyces dolicholi*, *Xanthomonas cajani*, *Fusarium udum* y *Rhizoctonia solani*; en nemátodos específicamente están: *Helicotylenchus microcephalus*, *H. cavenessi*, *H. pseudorobustus*, *Hoplolaimus seinhortii*, *Meloidogyne javanica*, *M. arena-ria*, *M. incognita*, *Pratylenchus sudanensis* y *Rotylenchus reniformes* (Ávila C., Cedillo E.; Cervantes C.; 2008).

Otras plagas y enfermedades detectadas en Panamá son: *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. (Mancha Foliar); *Cladosporium oxysporum* Berk. & M.A. Curtis. (Tizon Foliar); *Colletotrichum cajani* Rangel. (Antracnosis); *Fusarium equiseti* (Corda) Sacc. (Damping-off); *Fusarium* sp. (Marchitez); *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidanich. (Pudricion Seca del Tallo); *Myrothecium roridum* Tode:Fr. (Mancha Foliar); *Mycovellosiella cajani* (Henn) Rangel ex Trotter (Mancha Foliar); *Periconia byssoides* Pers. (Mancha Foliar); *Phaeoisariopsis griseola* (Sacc.) Ferraris. (Mancha Foliar); *Phyllosticta cajani* Rangel. (Mancha Foliar); *Pythium aphanidermatum* (Edson) Fitzpatrick (Damping-off); *Rhizoctonia solani* Kühn. (Pudrición de Raíces); *Sclerotium rolfsii* Sacc. (Pudrición del Tallo); *Uredo cajani* Sydow. (Roya); *Micoplasma-Roseta*; *Micoplasma* (Escoba de bruja) (Esquivel R., 2007). *Contarinia* sp. (mosca de follaje) puede destruir el 90% de las flores y *Melaganagromyza obtusa* (mosca de la vaina del gandul) y *Contarinia* sp. (mosca del follaje) que puede destruir el 90 % de las flores (Soto Velez A, 1997)”.

Se presenta una muy breve reseña de los resultados obtenidos del proyecto de Sistemas agrosilvopastoriles en la Cuenca del Río Peñas Blancas, en sus inicios

Se identificaron los ecosistemas naturales (bosques, humedales, etc.) y artificiales

(cultivos, plantaciones, etc.) con que cuenta la cuenca del río Peñas Blancas. Obteniéndose los siguientes resultados:

- **Coberturas naturales.** El análisis permitió identificar dos tipos de bosques, los densos y los ralos, estos a su vez abarcan tres pisos altitudinales, basal, premontano y montano bajo (Herrera y Gómez, 1993), generando los siguientes tipos de cobertura: Bosque denso montano bajo, Bosque denso premontano, Bosque denso basal.
- **Coberturas seminaturales.** Se caracterizan por la evidente intervención humana. Esta compuesta por bosques secundarios incipientes, bosque secundarios en etapas intermedias y bosque maduros muy intervenidos por la actividad maderera. Se les ha clasificado en: matorrales densos, matorrales ralos o matorrales densos arbolados, esto según sea la dominancia de árboles o arbustos.
- **Coberturas culturales.** Son sitios de actividades productivas o de subsistencia para el ser humano (pastizales, cultivos agrícolas, plantaciones forestales, plantaciones de frutales, etc.). Se dividen en herbazales (arbolados, arbustivos, densos y ralos). Las otras actividades se identificaron con el nombre específico del cultivo (yuca, plátano, arroz, plantación de melina, plantación de mamón chino, etc.).

La cuenca del río Peñas Blancas posee un área total de 400 Km² con un rango de elevación entre 25 y 1900 m, con una precipitación que varía de 1600 - 6500 mm anuales compuesta por 25 comunidades que conforman una población de 13 500 habitantes. Esta cuenca posee características agropecuarias bien definidas que permite hacer una clara diferenciación en tres sectores, alto, medio y bajo. A su vez estos sectores revelan una variedad de condiciones de suelo, clima, relieve y cultura agropecuaria.

Se reprodujeron las siguientes especies nativas para ser distribuidas entre los pobladores y recuperar parte de las áreas más degradadas:

CUADRO 2

Especies reproducidas en vivero

Especie	Cantidad producida	Germinación (%)
<i>Protium</i> sp.	10	30
<i>Inga</i> sp.	50	40
<i>Posoqueria latifolia</i>	50	60
<i>Ocotea</i> sp.	200	80
<i>Iriartea deltoidea</i>	300	80
<i>Caesalpinia</i> sp.	500	70
<i>Pouteria</i> sp.	500	80
<i>Dendropanax arboreus</i>	1000	78
<i>Swartzia nicaraguensis</i>	1000	80
<i>Hymenaea courbaril</i>	1500	80
<i>Cajanus cajan</i>	3500	95
<i>Ardisia revoluta</i>	5000	90
<i>Cordia cymosa</i>	6000	87
<i>Lonchocarpus</i> sp.	10000	85
<i>Zygia longifolia</i>	40000	90

Dentro de los resultados obtenidos en el componente de extensión del proyecto, a través de los diversos talleres que se impartieron con algunos productores interesados en ser parte del proyecto, fue que un pequeño grupo de ellos se organizaron y conformaron formalmente una asociación, la cual denominaron “Asociación de Productores de Gandul y tubérculos”.

Discusión

Son notables los beneficios que brinda el cultivo del Gandul en su gran gama de variedades, en términos generales, vemos que sus aportes al ambiente y a la Sociedad en cuanto a los sistemas productivos son de gran valor, entre los que podemos mencionar: brinda una cobertura forestal al suelo evitando la erosión por impacto directo de la lluvia, su sistema radicular mejora la estructura del suelo favoreciendo la infiltración de las aguas superficiales y evitando con ello la erosión por escorrentía, al mejorar la infiltración también nutre a las aguas subterráneas, al fijar nitrógeno al suelo incrementa las condiciones de este, lo cual se traduce en mejores rendimientos en la producción de otros cultivos, brinda un

aporte importante de proteínas a la dieta cotidiana, proporciona forraje para el ganado, alimento para animales de corral, abono verde, remuneración económica al núcleo familiar por la venta de sus productos, etc.

En lo que respecta a coberturas naturales la Cuenca del Río Peñas Blancas cuenta aún con un importante recurso forestal ya que un 56.65% de su superficie está cubierta por bosques, básicamente densos y malos.

De los muestreos y de la caracterización de la cobertura forestal de la Cuenca se seleccionó un total de 69 especies arbóreas potenciales para ser reproducidas y distribuidas entre los productores locales a través de una campaña de reforestación a fin de mejorar las características ambientales de la zona. De estas especies se lograron reproducir en vivero 15 especies, para un total de 69 610 individuos, los cuales se distribuyeron exitosamente entre los pobladores locales para la reforestación en sus fincas, principalmente alrededor de fuentes de agua.

En lo pertinente a la viverización y siembra del Gandul bajo sistema agrosilvopastoril se contó con el apoyo de 12 fincas de productores de la zona, a quienes se les distribuyó las plántulas listas para ser plantadas. Periódicamente se realizaron visitas de seguimiento a las fincas, sobre todo en las épocas de cosechas. Tanto la adaptación del Gandul como las cosechas fueron un éxito, pese a que se notaron diferencias marcadas según la variedad. En lo que respecta a la comercialización del producto se han encontrado problemas a nivel nacional para colocar el producto, por ser un producto nuevo para la dieta familiar.

Con respecto al desarrollo de productos innovadores a base de gandul, como se ve en los resultados, se ha logrado introducir el producto a panelistas del área metropolitana de Costa Rica mediante paneles sensoriales, grupos focales y ferias de degustación y venta. Los productos que se han desarrollado han sido en general aceptados por los consumidores y se ha visto una ligera tendencia a ser elegidos por encima de la competencia.

Agradecimientos

Se extiende un especial agradecimiento a la Ing. For. Mery Ocampo Araya por el enorme apoyo que le dio a este proyecto, el cual sin su ayuda no hubiese podido concretarse, se extiende además este agradecimiento a los ingenieros Herberth Villalobos Soto y Jorge Escribano Montoya, funcionarios del ICE. Además, se agradece a los productores de la Asociación de productores de gandul, raíces y tubérculos de San Carlos por su dedicación y apertura a forjar poco a poco este proyecto. También se le agradece a los panelistas y participantes de todas las pruebas sensoriales y de mercadeo (grupos focales) que se realizaron.

Referencias Bibliográficas

- Ávila C, Cedillo E; Cervantes C. 2008. Base de Información sobre especies con Potencial de Abonos Verdes y Cultivos de Cobertura (En Línea). Red de Grupos de Agricultura de Cobertura, Mexico. Consultado 30 Oct. 2008. Recuperado de: [Http://Cajanus.EML/Abonos%20www.virtual.chapingo.mx.pdf/C58EA28C-18C0-4a97-9AF2-36E93DDAFB3/Abonos%20www.virtual.chapingo.mx.pdf?attach=1](http://Cajanus.EML/Abonos%20www.virtual.chapingo.mx.pdf/C58EA28C-18C0-4a97-9AF2-36E93DDAFB3/Abonos%20www.virtual.chapingo.mx.pdf?attach=1)
- Avila Vega J (inédito). Uso de abonos verdes, Experiencias en la Región Huetar Norte. Inedito, Costa Rica. 8 páginas.
- Herrera, W. Gómez y LD. 1993. 1993. Mapa de Unidades Bióticas de Costa Rica. Mapa de Unidades Bióticas de Costa Rica. Escala 1:685.000. Escala 1:685.000. US Fish and Wildlife Service – TNC – INCAFO – CBCCR - INBio – Fundación Gómez-Dueñas. EE.UU. Fish and Wildlife Service - CNC - INCAFO - CBCCR - INBio - Fundación Gómez-Dueñas. San José. San José.
- Hammel, B.E.; Grayum, M.H.; Herrera, C.; Zamora, N. (eds.). Manual de Plantas de Costa Rica. 2004-2007. Vols. I-IV. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.
- Morel F. y Piccolo G. 2002. Evaluación del “Guandú” para recuperar la fertilidad del suelo (en línea). Buenos Aires, Argentina. Consultado 17 oct. 2008. Recuperado de: http://www.inta.gob.ar/cerroazul/investiga/suelos_anuales/guandu.htm
- Organización de Las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2008. Cajanus cajan (en línea). Consultado 17 oct. 2008. Recuperado de: <http://www.oei.org.co/oeivirt/edumat.htmhttp://www.fao.org/AG/aGa/agap/FRG/AFRIS/Es/Data/205.HTM>
- Pietrosemoli S. 1997. Efecto del Almacenamiento y la Escarificación sobre la Germinación de la Semilla de Quinchoncho Cajanus Cajan (L.) Millsp (en línea). Facultad de Agronomía, Venezuela. Consultado 30 oct. 2008. Disponible en <http://www.alpa.org.ve/PDF/Arch%2005%20Suplemento/PF09.pdf>
- Soto Vélez A, 1997. Sincronización de Florecida en Cajanus cajan (L.) Millsp. Mediante el uso de Biorreguladores. Maestro En Ciencias. Mayagüez, Puerto Rico. Universidad de Puerto Rico. 84 págs.
- Vivas Q. N. y Morales V. S. 2004. Evaluación Agronómica y producción De Grano De Diez Accesiones De Guandul (Cajanus Cajan) en la Meseta de Popayán - Cauca (EnLínea). Popayán-Colombia, Universidad del Cauca. Consultado 17 Oct. 2008. Recuperado de: [Http://Www.Unicauca.Edu.Co/Biotecnologia/Ediciones/Vol3/Art35.Pdf](http://Www.Unicauca.Edu.Co/Biotecnologia/Ediciones/Vol3/Art35.Pdf)

Perfil del usuario y propuesta de zonificación para el manejo de visitantes: el caso de la reserva privada Juanilama, Costa Rica

JULY GUERRERO, BACH.¹ & ADRIÁN RUIZ RODRÍGUEZ, M. Sc.²

1. jus0003@hotmail.es

2. Profesor UNED; aruiz@uned.ac.cr

Recibido: 06 mayo 2016

Aceptado: 17 mayo 2016

RESUMEN

Se investigaron las prioridades de manejo de la reserva en cuanto al perfil y gestión de visitantes, las zonas de uso público y las problemáticas presentes por la ausencia de unidades de zonificación. Se obtuvo que el visitante es predominantemente extranjero, joven estudiante y que visita la Reserva por primera vez. Por la vulnerabilidad de los ecosistemas y sus recursos, así como por las prioridades de uso del sitio de la administración, se establecieron cuatro zonas en la propuesta de zonificación: Zona Restringida; Zona de Uso Extensivo, Zona de Uso Intensivo y la Zona de Uso Especial. Se recomienda la aplicación de normas y políticas para el manejo de visitantes con el fin de proteger la dinámica natural de los ecosistemas.

Palabras clave: visitantes, zonificación, manejo de visitantes, Reserva Juanilama.

ABSTRACT

Management priorities related to visitors and tourists in the public zone of Juanilama Reserve was the main targets of this research. Visitors profile, public regulations and land use categories had the study focus, through no probabilistic survey methods. The visitors' profile recognized a bigger percentage of foreign users, young and adults, who were looking for touristic and vacation destinations in the area. It was established some actions for the reserve management. For the land use and area regulation, four main spaces where proposed: restricted area, intensive use area, extensive use spaces and special area. For the land zones and visitors management plans, is important to implement norms and political proposals included, in order to protect natural resources and ecosystems' cycles in Juanilama.

Key words: visitors, land use categories, visitors management, Juanilama reserve.

Introducción

La reserva Juanilama es un área rica en biodiversidad. Su territorio de aproximadamente 19 hectáreas, se ha destinado a la protección y conservación de flora y fauna. Es criterio de su administrador que posee importancia hídrica y vocación forestal (Calvo, comunicación personal 2013).

En años recientes le incremento de llegadas de visitantes generó interés y necesidad de establecer propuestas para mejorar la gestión del espacio y de los visitantes, con el fin de prevenir y mitigar impactos ambientales, así como empezar a proyectar la reserva como espacio de conservación, educación, recreación y desarrollo local.

Zonas de Uso Público (ZUP)

Es “un espacio físico del área protegida reservada a los visitantes para que realicen sus actividades de recreación y aprendizaje acerca de los atractivos naturales y culturales presentes en el área protegida...” (Bermúdez, 2007). Aunque se han creado distintas definiciones de uso público por parte de organismos gestores se mantienen ciertos criterios comunes que le son esenciales, como por ejemplo, el acercamiento a los valores de los recursos, la contribución a la conservación, la necesidad de que los usos y actividades estén ordenados y el carácter educativo de su práctica (Hernández y Gómez-Limón, 2005).

Manejo de visitantes

El manejo de visitantes constituye un conjunto de políticas, directrices, instrumentos, y/o actividades que establece la administración de un Área Silvestre Protegida (ASP) para facilitar al visitante el disfrute de los recursos naturales y culturales, sin que se comprometa la integridad de los recursos (Bermúdez, 2007).

Sistema de Manejo de Visitantes (SIMAVIS)

El Sistema de Manejo de Visitantes (SIMAVIS), es una metodología de planificación que propone un manejo adecuado de las oportunidades de uso público en áreas protegidas y otros espacios turísticos, en base de criterios de calidad de la experiencia de los visitantes, respetando siempre los objetivos de conservación. Esta metodología se adapta a las condiciones de cada área, tomando en cuenta aspectos naturales y físico-geográficos, como también sociales, culturales y de intervención humana.

SIMAVIS, se basa en una serie de principios y pasos:

- Los impactos de los visitantes no son proporcionales a su número, sino principalmente a su comportamiento.
- En lugar de determinar una capacidad de carga, se determina una serie de características naturales (calidad del entorno y de la biodiversidad), sociales (densidad de visitantes e interacción entre ellos) y de manejo (señalización, equipamiento), que deben ser mantenidas dentro de límites establecidos. El uso produce cambios o impactos que no deben sobrepasar umbrales (límites) determinados como aceptables.
- Un esquema de zonificación de las áreas de uso turístico procura la satisfacción de diferentes expectativas de visitantes a la vez del mantenimiento de diferentes escenarios de naturalidad y conservación en los sitios.
- Se enfocan fuertemente en la calidad de la experiencia de los visitantes, por tanto valora mucho el análisis y las percepciones subjetivas y empíricas de los actores sociales.

- La metodología tiene como pilar fundamental la participación activa de los actores relacionados en los procesos turísticos de las áreas protegidas (desde el sector público y privado).

Zonificación

Para el cumplimiento de los objetivos de conservación de un área protegida, se permiten los usos tanto directos como indirectos y estos deben ser ubicados y ordenados espacialmente.

Artavia (2004) citado por Bermúdez (2007), indica que la definición de zonas de manejo es: “La organización del territorio de un área silvestre protegida en función del valor de sus recursos y de su capacidad de acogida para los distintos usos, en la que se establecen objetivos muy claros y precisos y con la normativa correspondiente, con el fin de minimizar los impactos negativos y de asegurar un uso del espacio compatible con la conservación de los recursos naturales y culturales presentes en el área y su relación con la dinámica socio ambiental de su entorno inmediato”

Metodología

Ubicación

La Reserva Juanilama está localizada en Pocosol de San Carlos, Alajuela. Esta reserva pertenece a la hoja cartográfica de Monterrey 061 (Instituto Geográfico Nacional), la cual está ubicada entre las coordenadas N 10° 39.628' y W 084° 33.888'. (Fig. 1)

Tipo y diseño de investigación

Para este proyecto el tipo de estudio tuvo un enfoque mixto, el cual implica la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

Las preguntas de investigación precedieron a la recolección y análisis de los datos, con cuestiones abiertas a la población objeto de

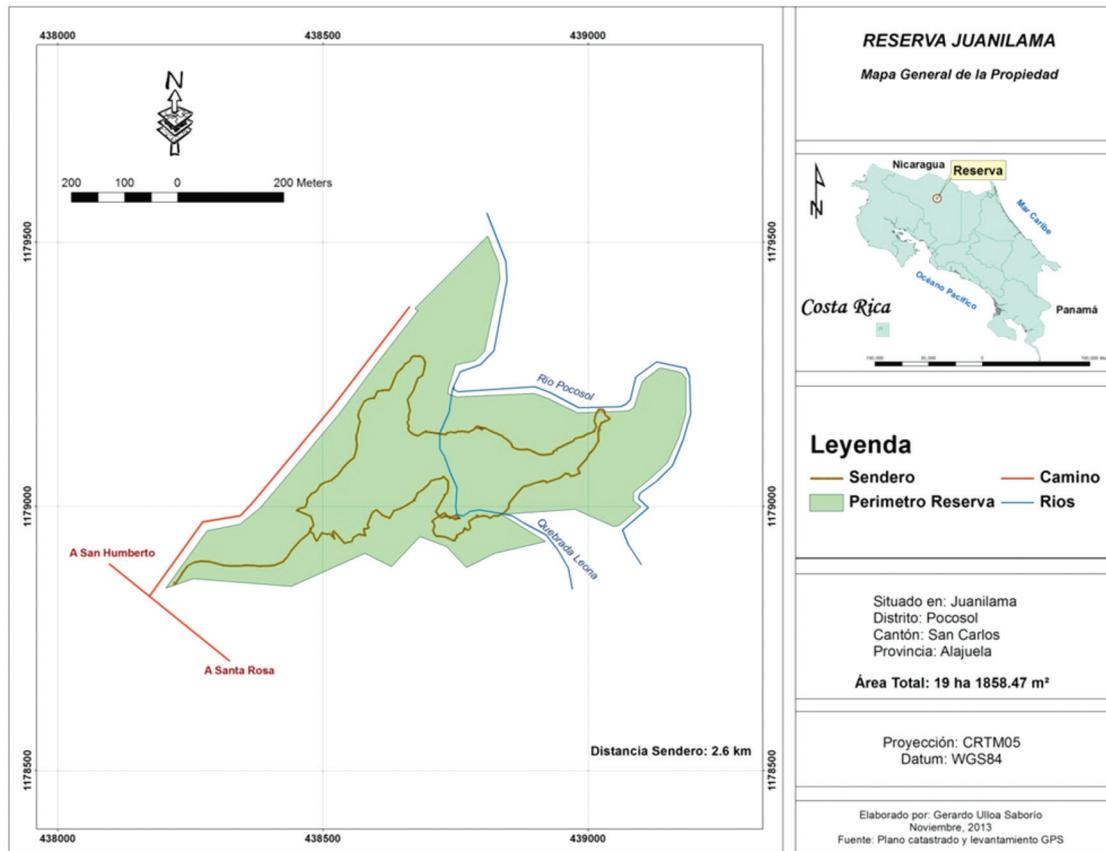


Figura 1. Mapa de ubicación de Reserva Juanilama. Fuente: Ulloa, 2013.

estudio mediante entrevistas abiertas o semiestructuradas programadas durante las visitas al sitio, con el fin de obtener datos cualitativos respecto a interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones.

Población objeto de estudio

Se identificaron dos tipos de informantes a los que se dirige la investigación, el personal administrativo de la reserva Juanilama y los visitantes de la reserva tanto nacionales como extranjeros. El primer informante al que se contribuye con la propuesta de manejo de visitantes es el personal administrativo del área en estudio, los cuales no cuentan con un plan de manejo, por lo que se les beneficia con la propuesta base de este trabajo.

El segundo informante fueron las personas tanto extranjeras como nacionales que ingresan

a la reserva Juanilama, a quienes se les pretendió mejorar el uso e interacción de los ecosistemas.

Criterios de las unidades de estudio

Las personas involucradas en la investigación fueron residentes cercanos al área de estudio con varios años de vivir en la zona, esto con el fin de obtener datos más precisos sobre la evolución en el desarrollo turístico de la reserva. Fueron clave también los visitantes temporales nacionales o extranjeros con intereses en los recursos naturales o históricos culturales.

Zonificación de sitios

La zonificación constituye una parte fundamental al establecer medidas para cada espacio geográfico con el objeto de prevenir, controlar, mitigar, corregir y, en su caso, revertir

desequilibrios ocasionados por las actividades humanas no sustentables. Para esta etapa se determinó el perfil de los visitantes, necesidades e intereses de manejo de los mismos por parte del personal de la Reserva.

Fue elemental el uso de Sistemas de Información Geográfica, encuestas a usuarios actuales y/o potenciales, evaluaciones ecológicas, entre otras para determinar las diferentes zonas de acuerdo con los objetivos del área y sus condiciones ecológicas. Se estableció la clasificación de zonas, su ubicación, longitud y se establecieron restricciones de uso y manejo, para definir los usos permisibles y deseables, para los que se establecieron propuestas de lineamientos para la gestión de usuarios.

Se utilizó el cuadro 1 de caracterización para determinar las zonas propuestas.

Resultados

Administración y personal de la Reserva Juanilama

La administración de la Reserva Juanilama está a cargo de la Asociación Agroecológica Juanilama, que en conjunto la Junta Directiva y seis familias de la comunidad.

Por falta de fondos no se cuenta con personal suficiente para una mejor planeación, organización, dirección y control de la reserva. Hay escasez de personal para guías y vigilantes; por lo que las mismas personas de la Asociación han asumido el cargo de recepcionistas y guías locales.

La Asociación Agroecológica Juanilama en su lucha por promocionarse en el turismo

CUADRO 1
Aspectos para determinar la zonificación

Zona (color)	Características	Valor		Usos permitidos (P), regulados (R) y potenciales (Pt)
		Ambiental	Patrimonial, histórico, cultural	
Restringida (Rojo)	Sectores con elevado grado de naturalidad. Aunque hayan podido sufrir un cierto grado de intervención humana, mantienen sus valores naturales en buen estado o se encuentran en proceso de regeneración. Se puede desarrollar uso público o turismo especializado en forma esporádica, con autorización y control de la administración del área. Condiciones de acceso y recorrido con un grado de dificultad alto.	Muy alto	Bajo	
Uso público (extensiva) (naranja)	Sitios naturales con grandes atractivos paisajísticos, presenta un grado de fragilidad física o biológica. Entorno con escasa o ninguna alteración antropogénica, bosques en estado de sucesión y excelente estado de conservación.	Alto	Medio	
Uso público (Intensiva) (Amarillo)	Entorno natural con buen estado de conservación, con especies introducidas escasas. Zona conectada con el área de ingreso principal.	Medio	Bajo	
Zona de uso especial (verde)	Sitios modificados especialmente para el uso público dentro de un paisaje natural o semi natural. Con infraestructura adaptada para la enseñanza ambiental. Alta capacidad de soporte, facilidades y servicios guardando siempre las consideraciones ambientales.	Bajo	Alto	

Fuente: Elaboración propia a partir de Ruíz, A. (2015) y Gunter, R. (2011).

ecológico ha buscado métodos como la invitación de agencias de turismo para exponer sus propuestas esto con el fin de conseguir vínculos y contactos para atraer visitantes. Mediante este sistema han venido fortaleciéndose en los últimos años gracias al interés de las agencias de viajes en las propuestas de turismo rural y ecoturismo.

En la actualidad han establecido contratos por periodos de entre uno y dos años con las agencias que están trabajando hasta la fecha, estas agencias son Ecotours, Puraventura, Intrepid, Aventuras Bajo el Sol, Actuar y Boyero Tours Costa Rica (Molina, comunicación personal, 2016).

Perfil del visitante

La visitación anual en promedio a la reserva Juanilama, de acuerdo a los datos de los últimos cinco años, es de 183 personas; sin embargo, se debe señalar que solo en los últimos dos años (2013-2015) se registró un aumento significativo de visitas, ya que, en ese periodo a la fecha de Junio, se registró en total una asistencia de 822 personas al sitio; lo que podría influir en no generar un dato más preciso a la hora de determinar un promedio anual, basado en los últimos cinco años (Salazar, comunicación personal, 2015).

El perfil del visitante generalmente es el de voluntariado extranjero principalmente Estadounidense; jóvenes entre los 11 a 16 años, los cuales conforman grupos de 15-20 personas aproximadamente, estos asumen su interés en la ayuda comunitaria y del ambiente.

Además a menor escala se atienden visitantes extranjeros de avanzada edad, provenientes de diversos países de Latinoamérica, Estados Unidos y de Europa; que se ven limitados al ingreso del sitio en estudio por falta de sistemas de seguridad para este perfil de visitante dentro de la reserva. Este tipo de visitantes buscan en su mayoría la recreación, apreciación del paisaje y el descanso.

Además en menor proporción están los visitantes nacionales, principalmente estudiantes de diversas universidades del país, que llegan con la intención de realizar investigaciones de varios

índoles en el área de las ciencias naturales y las personas que viven cerca de la zona, principalmente adolescentes que ingresan con motivo de recreación a la Catarata La Leona.

De modo complementario a la información brindada por los funcionarios de la reserva, se obtuvo el siguiente perfil del visitante partiendo del trabajo de campo y aplicación de cuestionarios.

Información Personal

Según los resultados de las encuestas aplicadas, la edad de los visitantes tanto nacionales como extranjeros oscila entre los 26-79 años. Además estos provenientes en su mayoría del continente Europeo, países como Alemania, Inglaterra, Suecia, Escocia y España; sin embargo, se registraron visitas del continente Americano provenientes de países como Canadá y Estados Unidos. En el mínimo de los casos se registraron ingresos de visitantes procedentes de Australia.

Este tipo de visitante extranjero organizó su visita con agencia de viaje u operador turístico, el cual les brinda el servicio de transporte y los paquetes del plan turístico. (Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4)

La mayoría de los visitantes coincidieron en que el motivo de sus visitas a la reserva fue por causa de turismo/vacaciones. Mientras que solo el 20% indicó que fue por otros motivos que abarcan motivos laborales o como un medio de

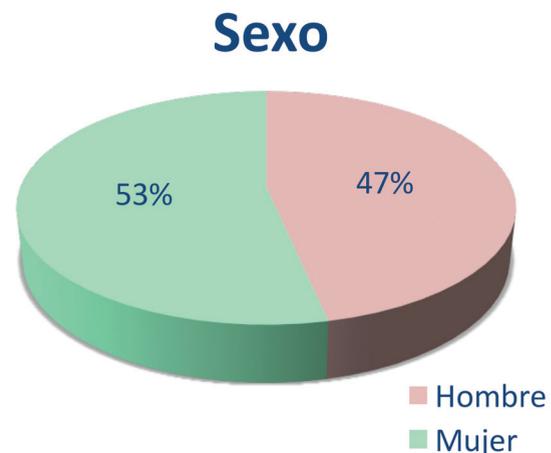


Figura 2. Distribución por sexos de los entrevistados. Fuente: entrevista a los informantes, 2015.



Figura 3. Nivel de estudios alcanzado por los entrevistados. Fuente: entrevista a los informantes, 2015.

MOTIVO DE LA VISITA

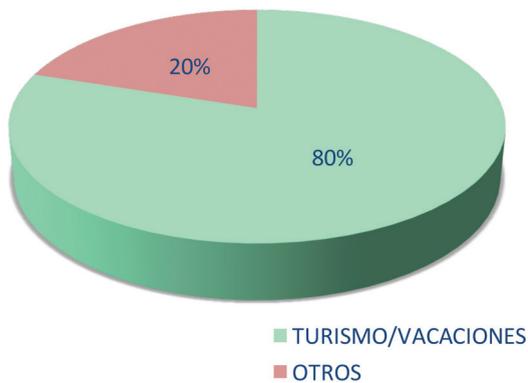


Figura 4. Distribución por motivo que infirió en la visita a la reserva Juanilama. Fuente: entrevista a los informantes, 2015.

recreación temporal; este 20% abarca principalmente a los visitantes nacionales. (Fig. 5)

Se logró identificar que la mayoría de personas que ingresaron a la reserva organizaron su visita a partir de un paquete turístico. Estos casos son de visitantes extranjeros que recurren a este servicio directamente por medio de una agencia de viajes u operador turístico. En menor cantidad se obtuvo que otros organizaban sus visitas con grupos de amigos o la familia. (Cuadro 2)

La tabla anterior muestra, que los principales medios de información sobre los cuales se dan por enterados de la existencia de la Reserva Juanilama los informantes, fueron por medio de agencia de viajes u operador turístico en su



Figura 5. Distribución por medio comunicativo con el cual se organizó la visita a la Reserva Juanilama. Fuente: entrevista a los informantes, 2015.

CUADRO 2

Medios de información utilizados al enterarse de la existencia de la reserva Juanilama.

Principal medio de información sobre existencia de la reserva Juanilama	
Amigos/Familia	8
Revista/Periódico	0
Televisión	0
Guías de turismo	9
Agencia de viajes/Operador de Turismo	13
Internet	0
Otros	0

Fuente: entrevista a los informantes, 2015.

mayoría, y en cantidades muy semejantes se registró que por medio de guías de turismo y como parte de comunicación personal entre familiares y amigos. Esto refleja lo indicado por el personal de la reserva al mencionar que trabajan por medio de convenios con agencias de turismo u operadores de turismo. (Fig. 6)

El principal medio de transporte utilizado para ingresar a la reserva Juanilama es por medio de bus de turismo; esto en relación con los datos del gráfico de la Figura 6, donde se muestra que los operadores o agencias de turismo trabajan con paquetes que incluyen ese servicio. Las otras formas registradas de ingreso a la reserva fue un en vehículo propio (moto o caballo), y el otro número significativo es el de visitante

nacional de la zona que lo hizo caminando desde sus hogares hasta el sitio; al encontrarse cerca de la zona. Esto se muestra como “otro” en el gráfico anterior (Fig. 6).

El gráfico anterior (Fig. 7) muestra un dato contundente, en el cual se aprecia que el 77% de los encuestados respondió que aparte de esa vez, nunca antes habían visitado la Reserva Juanilama, en el caso de extranjeros por la distancia y la dificultad para visitar el área regularmente. En segundo lugar con un 13% otros encuestados indicaron muy al contrario, haber ingresado más de tres veces; este es el caso de visitantes nacionales, esto debido a su cercanía a la zona.

El porcentaje restante corresponde a vecinos de la zona que no se sienten muy atraídos hacia la reserva, ya que les resulta muy común el ecosistema y lo que ahí habita.

El gráfico anterior (Fig. 8) muestra que la mayoría de visitantes permanece más de 5 horas en la Reserva; sin embargo, este tiempo se distribuye en varias actividades desde caminatas en el interior de la reserva como la estancia en la zona de uso especial donde desarrollan otras actividades como talleres de manualidades, confección de artículos a partir de productos naturales o de reciclaje, entre otros.

El 53% de los encuestados indicaron no interesarse por un atractivo en especial, la mayoría indicaron como atractivo todas las opciones

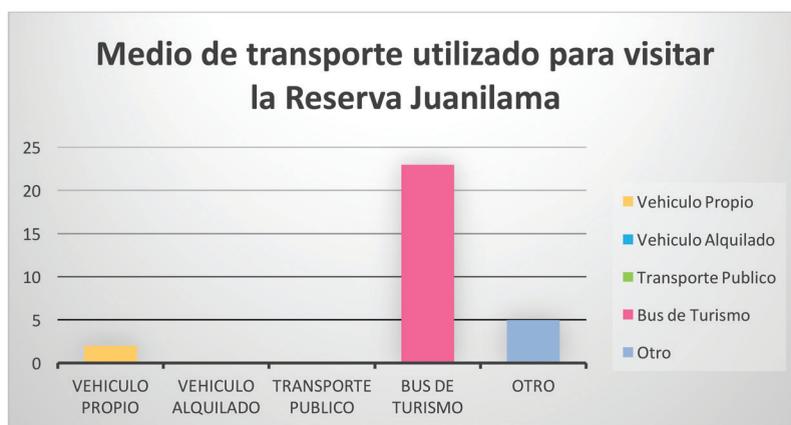


Figura 6. Distribución de las visitas de acuerdo al medio de transporte utilizado para llegar a la reserva Juanilama.

Fuente: entrevista a los informantes, 2015.



Figura 7. Porcentaje de visitas realizadas por los visitantes anteriormente al día de aplicación de la encuesta. Fuente: entrevista a los informantes, 2015.

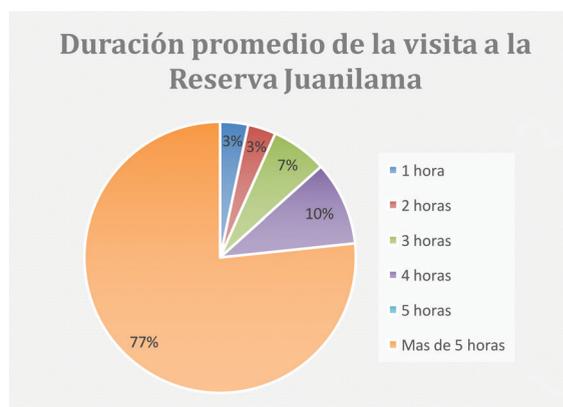


Figura 8. Duración promedio de las visitas a la Reserva Juanilama. Fuente: entrevista a los informantes, 2015.

anteriores, es decir, la flora, fauna y el ecosistema (Fig. 9). Además de esto gran cantidad mencionó el interés por la cultura y la gente de la zona, sus formas de vida, entre otros. En segundo lugar un 30% de los encuestados mostraron su interés por el ecosistema del área en estudio. Indicaron fascinación al presenciar un ecosistema en el cual no estaban acostumbrados a ver, ni vivir.

Los datos obtenidos de las encuestas aplicadas a los visitantes, permite tener una visión sobre lo que se debe presentar como una Propuesta de Manejo de Visitantes, siendo este factor

importante en la toma de decisiones por parte de la administración de la reserva Juanilama en cuanto al desarrollo del turismo ecológico. Por lo tanto los datos anteriores permiten considerar una propuesta sobre manejo de visitantes más eficaz analizando además las zonas de uso público.

Propuesta de zonificación

Por medio de la zonificación del interior de la Reserva Juanilama, se busca establecer áreas territoriales que merezcan un tratamiento específico. Se constituye la búsqueda de modalidades



Figura 9. Distribución de acuerdo a principal atractivo que motivo la visita a la reserva Juanilama. Fuente: entrevista a los informantes, 2015.

CUADRO 3
Planeamiento de organización territorial Reserva Juanilama.

Zonas	Ubicación (por sendero)	Distancia recorrida en metros (sobre sendero)	Coordenadas (Inicio/Fin de la zona)
Zona de uso restringido	Sendero escalera de mono	439 m	N 10°39.680' - W 084°33.750' N 10°39.740' - W 084°33.598'
Zona de uso intensivo. (mas propuesta)	Sendero las Palmas	740 m / (106 m propuesta)	N 10°39.680' - W 084°33.750' N 10°39.695' - W 084°33.584'
Zona de uso extensivo.	Sendero las Palmas	539 m	N 10°39.787' - W 084°33.695' N 10°39.789' - W 084°33.643'
Zona de uso especial.	Sendero escalera de mono	297 m	N 10°39.629' - W 084°33.885' N 10°39.680' - W 084°33.750'

Fuente: Elaboración propia, 2016.

que permitan una acción más eficiente y una participación local más concreta en la resolución de conflictos de uso de los recursos naturales en ella. (Cuadro 3)

Para este estudio se definieron cuatro tipos diferentes de zonas, de acuerdo a las prioridades de manejo de la reserva Juanilama:

- Zona de uso restringido.
- Zona de uso público extensivo.
- Zona de uso público intensivo.
- Zona de uso especial.

Significados de los colores por categorías de zona

El propósito fue dividir el área de forma tal que cada componente pueda cumplir de manera positiva con los objetivos designados para la reserva.

Rojo. El color rojo se le asignará a la zona de uso restringido. Para este caso tendrá el significado de deténgase, restricción, condicionado.

La zona de uso restringido está constituido por sectores que presentan un alto grado de naturalidad. Aunque se haya percibido cierta intervención humana, sus valores naturales se mantienen en buen estado o en proceso de regeneración. Su creación y gestión permitiría el acceso a la investigación científica debidamente autorizada por la administración de la Reserva. Tanto como el manejo autorizado legalmente

que encamina a la restauración de sus ecosistemas y especies de flora y fauna; así como la protección máxima de las especies con poblaciones amenazadas.

El acceso motorizado estará totalmente prohibido, así como el acceso continuo a la zona, este estará condicionado a las disposiciones anteriores. Además no se permitirá la modificación o alteración del sitio, ni la extracción de especies silvestres, salvo en casos muy especiales y bajo las estrictas medidas necesarias.

Naranja. El color naranja se le asignará a la zona de uso extensivo (sub-zona de uso público). Para esta categoría indicará que es zona de uso público bajo precaución y ciertos riesgos, al ser una zona más natural y de menor intervención. Los servicios y facilidades serán pocos y de bajo impacto, no se desarrollará infraestructura, salvo las mejoras mínimas en los senderos, esto como restricción para su uso en respuesta a cierta fragilidad de los recursos. El impacto humano será mínimo.

Amarillo. El color amarillo se le asignará a la zona de uso intensivo (sub-zona de uso público). En este caso significará que la zona es de acceso público; sin embargo, será bajo regulaciones: con excepciones podría desarrollarse uso público en forma esporádica y estricta. A pesar de ser una zona de gran concentración de visitantes deberá ser controlado mediante restricciones que posibiliten la sostenibilidad ambiental. Las

construcciones e instalaciones deberán guardar el máximo respeto al entorno y se procurará su integración en el paisaje.

Verde. El color verde se asignará a la zona de uso especial. El cual tendrá el significado de descanso y seguridad, al ser la zona donde se concentrará la infraestructura y los servicios básicos.

Zona donde se ubicaran la mayor cantidad de instalaciones que se consideran necesarias para la gestión de la reserva.

Enfoque de la zonificación

El Proyecto atiende una doble condición del área que determinan sus prioridades de manejo: 1) el hecho de conservar los recursos naturales de la misma y 2) la necesidad de fortalecer el ordenamiento del turismo rural comunitario y ecológico.

La primera condición se orienta hacia el logro de un mejor manejo y conservación de las riquezas naturales del sitio: ecosistemas, especies de flora y fauna presentes, la naciente la clarita y la catarata la Leona.

La segunda condición se orienta al manejo y ordenamiento de las visitas a la reserva Juanilama con una demarcación de las zonas propuestas; sus características, objetivos e indicaciones y usos permisibles.

Objetivo de las zonas de uso público

El objetivo principal de la zona de uso público es facilitar el esparcimiento y las acciones turísticas y de educación ambiental, causando el menor impacto posible a los recursos naturales y al paisaje.

En consecuencia a la falta de planes de manejo en la reserva Juanilama, no se ha establecido una normativa estricta de las zonas de uso público que organice y controle el ingreso de visitantes, ni que estipule lo que se puede y lo que no puede hacerse dentro de cada segmento del área en estudio.

Criterios para la definición de las zonas de manejo en la Reserva

Buscando ordenar el manejo dentro del área protegida y dar lineamientos para la delimitación y manejo de la reserva, se analiza el territorio bajo criterios ambientales o ecológicos, socioculturales y de manejo.

Ambientales o ecológicos: al diferenciar progresivamente áreas muy naturales, alejadas y poco intervenidas o con poca accesibilidad, de otras con menor exigencia en cuanto a naturalidad, alejamiento y mayor accesibilidad. También sobre el estado de conservación: integridad ecológica y la importancia como ecosistema representativo.

Socioculturales: al diferenciar progresivamente condiciones de exclusividad y soledad hasta una creciente probabilidad de encontrar un número mayor de visitantes. Además determinar el valor histórico y la valoración local y/o regional.

Manejo: al diferenciar condiciones originales y con pocas señales de presencia humana de aquellas con creciente probabilidad de encontrar infraestructura, señalización y otras señales visibles de manejo y de ordenamiento.

Definición de las zonas propuestas

Zona Restringida

Definición: Esta zona será identificada por la denominación de color rojo. Zona conformada por ecosistemas frágiles que ameritan una protección, con la mínima interferencia humana a fin de conservar la integridad ecológica de los ecosistemas. No se permitirá ningún tipo de actividad, salvo aquellas de investigación previamente autorizadas por la administración de la reserva. (Fig. 10)

Objetivo de manejo: Preservar el medio ambiente natural en condiciones naturales, permitiéndose solamente el uso científico

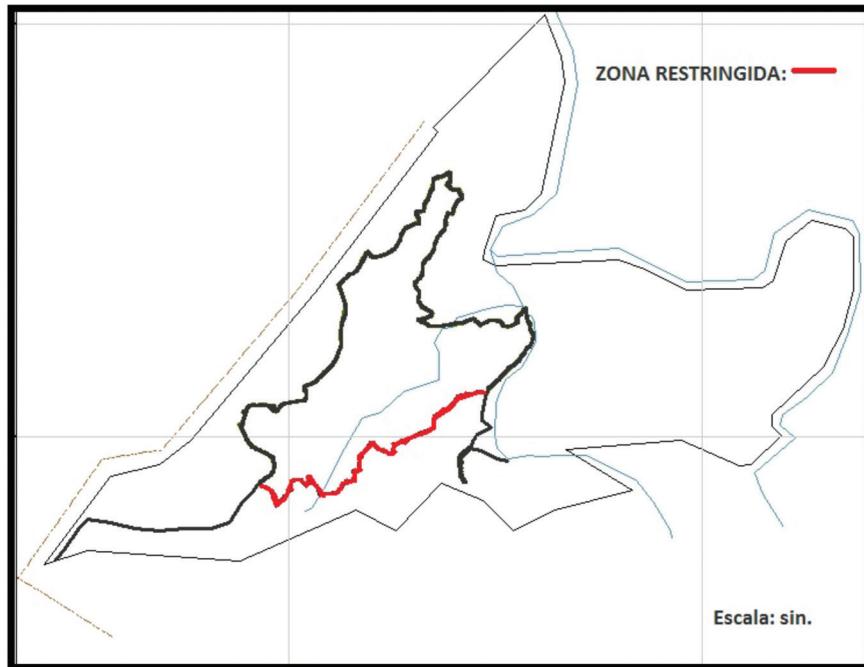


Figura 10. Mapa Propuesta Zona Restringida en Reserva Juanilama. Fuente: elaboración propia, 2016.

y las funciones de protección y administración estrictamente necesarias.

Características:

- Alto grado de naturalidad.
- Hábitats y nichos ecológicos de naturaleza frágil y de gran interés científico.
- Presencia de especies de flora y fauna o manifestaciones naturales que requieren de protección especial por su alto valor científico y de conservación.
- Condiciones de acceso y recorrido con un grado de dificultad alto.
- Valoración local por la importancia de los ciclos naturales que se desarrollan.

Normas para su uso:

- Se permite únicamente el acceso público especializado y esporádico.
- No se permite ningún tipo de construcción o alteración del ambiente.

- Se permite el acceso solamente para el uso científico o investigativo, previamente autorizado por la administración de la reserva.

Zona de Uso Público Extensiva

Definición: Esta zona será identificada por la denominación de color naranja. Zona conformada por ambientes naturales de relevancia y que su constitución, relativamente resistente, pueda tolerar un moderado uso público dedicado a la realización de estudios científicos, apreciación del paisaje y la naturalidad del lugar. (Fig. 11)

Objetivo de manejo: Preservar aquellas áreas relevantes de la reserva de perturbaciones y modificaciones causadas por el ser humano; así como brindar la oportunidad de recreación extensiva al aire libre, en un ambiente natural de gran belleza escénica.

Características:

- Formaciones naturales o manifestaciones poco comunes de la naturaleza.

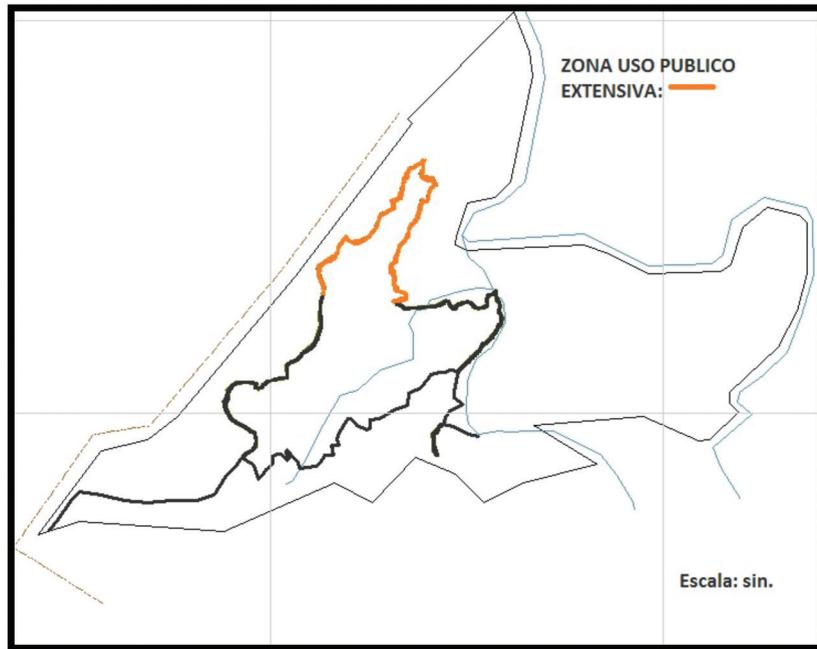


Figura 11. Mapa Propuesta Zona Uso Público Extensiva en Reserva Juanilama. Fuente: elaboración propia 2016.

- Ambientes de gran valor biológico y/o escénico.
- Entorno con escasa o ninguna alteración antropogénica
- Bosques en estado de sucesión y excelente estado de conservación.
- Fragilidad física y/o biológica.

Normas para su uso:

- Se permite un uso público muy limitado, restringido solamente a caminatas y campamentos primitivos.
- La intensidad de su uso está limitado al goce del escenario natural y la observación de sus atractivos especiales, cuidando en todo momento de preservar su calidad y mantener su integridad.
- No se permiten construcciones, salvo un mínimo de senderos, para efectos de recreación o administrativos.
- No se permite el uso de vehículos motorizados.
- Se permite una señalización mínima.

- Se permite la investigación científica y recreación esporádica.

Zona de Uso Público Intensiva

Definición: Esta zona será identificada por la denominación de color amarillo. Zona conformada por aquellos sectores de la reserva que por sus características son aptos para la recreación al aire libre, aceptando la construcción de infraestructura mínima y concentraciones de visitantes en la forma y modalidades que establezca la reserva Juanilama. (Fig. 12)

Objetivos de manejo: Facilitar el desarrollo de la recreación intensiva y la educación ambiental de manera que el visitante armonice y se integre al ambiente natural de la reserva, provocando el menor impacto posible sobre ésta y las bellezas naturales y escénicas

Implementar como complemento la creación de un sendero alternativo que conecte directamente al atractivo turístico principal y que a la vez limite el acceso a la zona restringida propuesta (ruta principal de acceso al destino turístico en la actualidad).

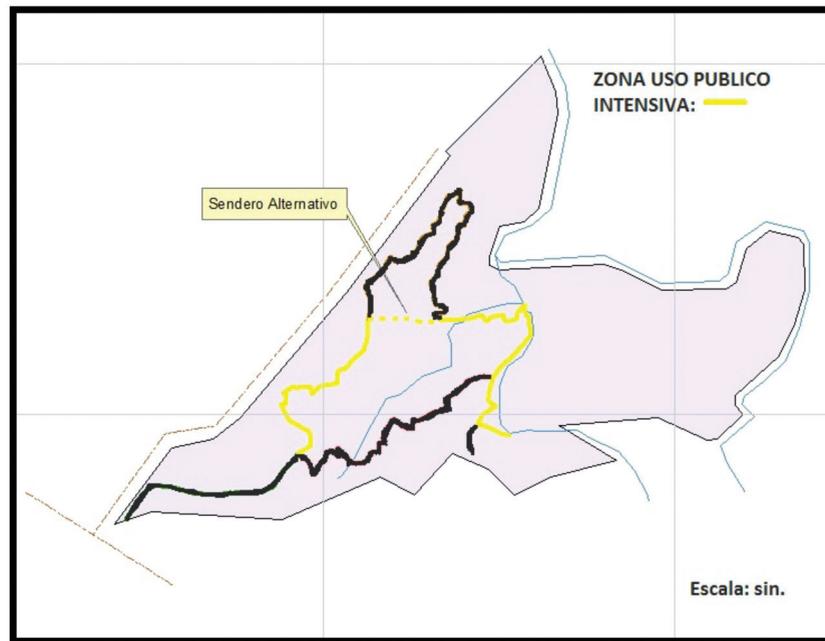


Figura 12. Mapa Propuesta Zona Uso Público Intensiva en Reserva Juanilama. Fuente: elaboración propia, 2016.

Características:

- La ubicación de esta área, debe estar conectada con el área de ingreso principal.
- Entorno natural con buen estado de conservación.
- Área natural en la cual los recursos se presenten para actividades recreativas relativamente densas y su topografía se preste para desarrollar infraestructura de apoyo, vías de acceso, etc.
- Presencia de atractivos naturales turísticos como por ejemplo la catarata.

Normas para su uso:

- Se permite el acceso público regular, siempre y cuando este no afecte los objetivos de conservación de la reserva.
- No se permite ningún uso público fuera de los senderos establecidos.
- Se permite la señalización moderada del área.
- No se permite el uso de vehículos motorizados.

Zona de Uso Especial

Definición: Esta zona será identificada por la denominación de color verde. Zona modificada específicamente para el uso público dentro de un paisaje natural o semi-natural. También son parte de esta categoría los sitios con infraestructura edificada y adaptada, para la enseñanza ambiental y satisfacer las necesidades básicas como los servicios sanitarios. Así como también infraestructura o sitios adaptados para la venta de artículos de artesanía. (Fig. 13)

Objetivo de manejo: Otorgar la oportunidad de visitar sitios y centros de interpretación especialmente preparados y acomodados para la visita de turistas, pobladores y estudiantes con interés en aspectos naturales, culturales, históricos o científicos y de conservación.

Características:

- Sitios modificados especialmente para el uso público dentro de un paisaje natural o semi natural.

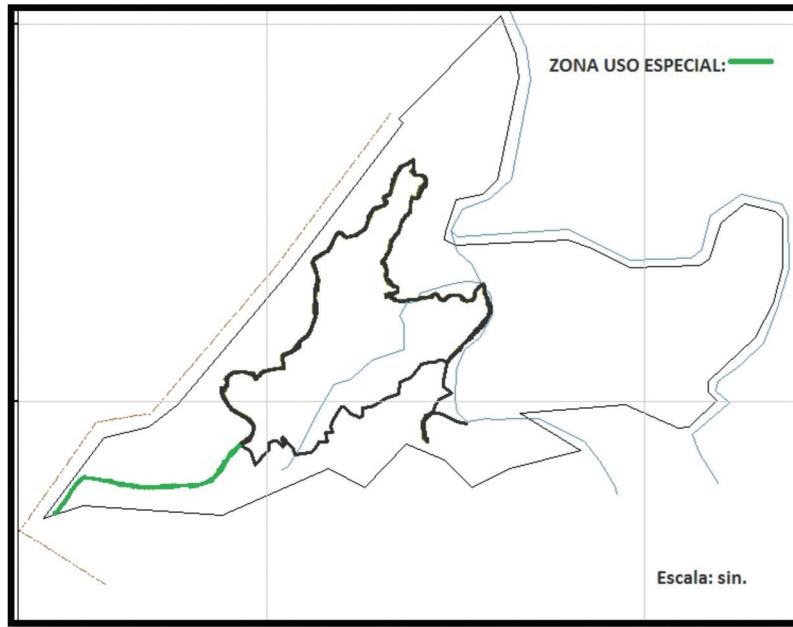


Figura 13. Mapa Propuesta Zona Uso Especial en Reserva Juanilama. Fuente: elaboración propia, 2016.

- Infraestructura adaptada para la enseñanza ambiental.
- Alta capacidad de soporte, facilidades y servicios guardando siempre las consideraciones ambientales.

Normas para su uso:

- Se permite la conducción con grupos de visitas guiadas.
- El ingreso de visitantes a los sitios cerrados o destinados a la educación ambiental debe ser controlado.
- Los sitios deben contar con la presencia constante de personal y de personal de vigilancia.
- El personal de vigilancia debe instruir a los visitantes acerca de la conducta que estos deben tener en el sitio, en lo referente a los desechos producidos, las actividades no permitidas, la perturbación a otros visitantes o a las especies presentes.

Identificación de factores y características que influyen en cada sitio de visita

Se determina por medio del levantamiento con GPS que la longitud total de los senderos dentro de la reserva en la actualidad es de 2.33 kilómetros, donde la mayoría presentan pendientes e inclinaciones pronunciadas. Los senderos reflejan un grado de fragilidad al presentar una topografía irregular y con mucha pendiente, lo que los constituye como suelos de difícil acceso y control ante eventos naturales. (Fig. 14)

Cabe destacar que hubo una reducción de la longitud de los senderos, ya que hasta 2014 la distancia total era 2.60 kilómetros; sin embargo, por decisiones administrativas se cerró en 2015 un segmento de casi 30 metros lineales, con el fin de permitir su restauración, ya que en la actualidad se encuentra obstruido y representa un peligro para los visitantes en cuanto a su seguridad.

La reserva posee tres senderos a saber: el Escalera de Mono, la Ceiba (sendero cerrado) y sendero Las Palmas.

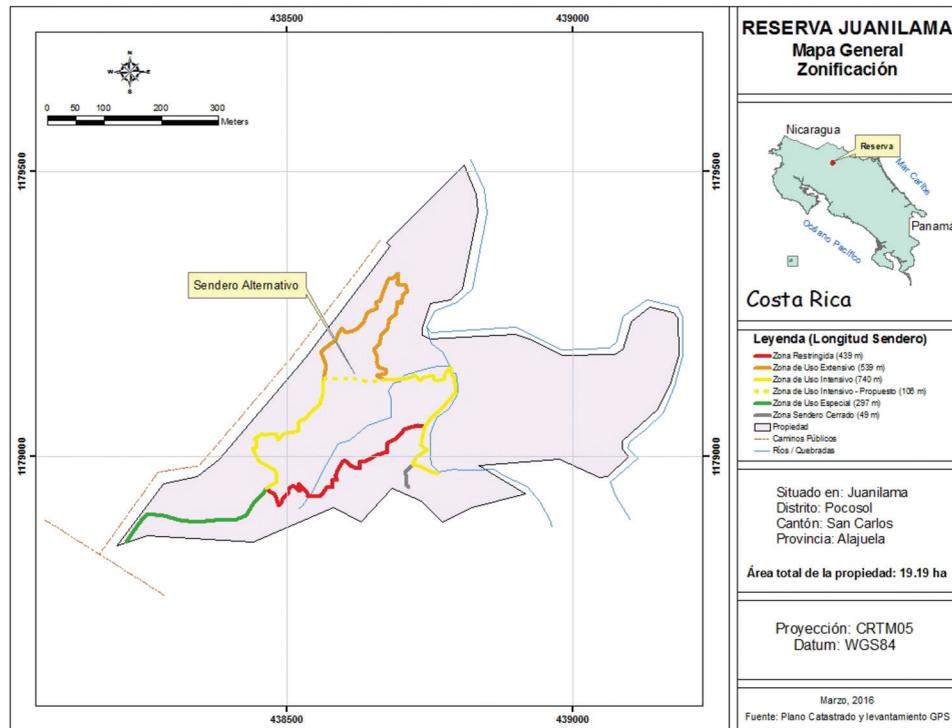


Figura 14. Mapa Propuesta de Zonificación y sendero alternativo para reserva Juanilama. Fuente: Ulloa, 2016.

El sendero Escalera de Mono

Es de tipo lineal, un segmento del sendero es de fácil acceso; sin embargo al avanzar el recorrido presenta un grado de dificultad alto y se vuelve de difícil acceso. Este sendero atraviesa a la quebrada Clarita.

El sendero Las Palmas

Se presenta como un sendero natural, por lo tanto no tiene facilidades para el paso de los visitantes y presenta gran cantidad de segmentos con alguna dificultad. Este recorre parte de la montaña por lo tanto presenta una alta inclinación y un grado de dificultad alto, que lo hace accesible solo para personas con una buena condición física. Este sendero es de tipo lineal y lleva hacia los márgenes del río Pocosol.

El sendero Escalera de Mono y el Sendero las Palmas se comunican entre sí (Las Palmas recorre la reserva al norte y el Escalera de Mono

al sur) formando una red de sendero circular, ambos llevan el recorrido hacia el sendero la Ceiba y hacia la catarata La Leona, la cual es el principal atractivo de la reserva como puede apreciarse en la **Figura 15**.

El paisaje de los senderos está compuesto por áreas de bosques intermedio primario. Según los entrevistados, y las propias observaciones; en lo que respecta a los elementos ecológicos de importancia y especies vulnerables presentes, se logra determinar una parte del sendero Escalera de Mono en donde se concentran las especies más frágiles y los ecosistemas de mayor importancia ecológica para el sitio en investigación, dentro de este segmento se encuentra la única naciente de la reserva Juanilama, de la cual surge la quebrada Clarita, factor fundamental para que se desarrolle el ecosistema idóneo para especies como la ranita roja (*Oopaga pumilio*) y la ranita venenosa verde y negro (*Dendrobates auratus*), especies con poblaciones amenazadas o reducidas que requieren ser protegidas.

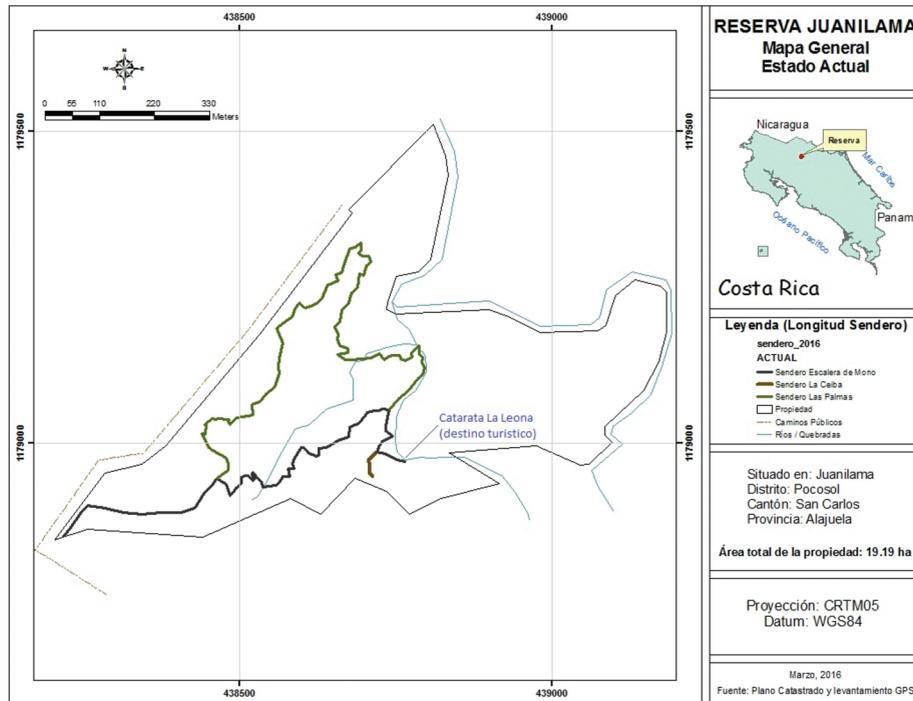


Figura 15. Senderos de la Reserva Juanilama. Fuente: Ulloa, 2016.

Propuesta de manejo de visitantes

Prioridades de Manejo de la Reserva Juanilama en concordancia a la atención de visitantes

Se consultó a personal encargado de la administración de la reserva sobre las prioridades de manejo, en efecto el señor Salazar (2015), indicó, en orden de importancia:

- Establecer una zona de uso restringido para la investigación, resaltando la importancia de un sitio restringido, destinado a futuras investigaciones de las diversas universidades que visitan la reserva.

En ese sitio habría interés por proteger especies de flora y fauna vulnerables; así como conservar muestras representativas de ecosistemas, ya que la reserva posee recursos paisajísticos para el disfrute de los visitantes, que requieren ser protegidos por su valor intrínseco.

- Mejoramiento y mantenimiento de la red de senderos y su infraestructura.

Es importante mencionar que la prioridad es destinar los senderos únicamente a personas con las capacidades físicas necesarias para recorrerlos. A pesar de esto se analiza la opción de adoptar una propuesta que permita ordenar, controlar y manejar de manera adecuada a los actuales y potenciales visitantes de la reserva Juanilama, con el fin de mejorar la calidad de la experiencia en el momento del ingreso a la reserva y además la de los servicios turísticos ofrecidos hasta el momento como lo son, la estadía en casas de vecinos a la reserva, servicios básicos, alimentación, tours y caminatas, talleres de artesanía, entre otros.

- Establecer un espacio dirigido a la educación ambiental, donde se puedan realizar charlas, talleres, y actividades afines y que a la vez se pueda equipar de artículos, afiches, posters, guías botánicas, etc. acerca de

información representativa, interesante y de importancia dentro de la reserva sobre sus recursos biológicos y ecológicos.

Además como complemento, el personal encargado de la administración de la reserva tiene la idea de fomentar un proyecto para la *creación de un espacio de exposición y venta de productos y artesanías tradicionales*, con el fin de mostrar las costumbres de la zona a los visitantes.

Objetivo de uso. Establecer un instrumento de ordenamiento y manejo de visitantes por medio de directrices, políticas y una propuesta de zonificación que fomente la protección de los recursos naturales y prevenga el deterioro ambiental en la Reserva Juanilama.

Políticas y directrices para visitantes

- Exigir que el visitante reciba instrucciones antes de entrar.
- Las actividades que realizan los visitantes en esta zona deben ser reguladas y ordenadas por un reglamento de uso público.
- Se permite la visitación pública según horarios establecidos por la administración del área.
- Las actividades que realicen los visitantes deben estar acordes con los objetivos de conservación de la reserva.
- Mantenimiento periódico de la infraestructura, instalaciones y equipamiento turístico del área protegida.
- Delimitación clara de todos los senderos del área protegida.
- Carteles de señalización de senderos, miradores, servicios públicos y carteles de recomendaciones de comportamiento de los visitantes dentro del área protegida.
- La administración de la reserva podrá cerrar temporal o indefinidamente, los sitios de uso público por razones de seguridad u otros adecuadamente justificados.
- Todas las actividades recreativas y/o turísticas que realicen los visitantes deben ser coherentes con los objetivos de conservación de la reserva.

- Se promoverá la investigación básica aplicada sobre la flora, fauna y restauración de bosques degradados.
- Informar a los visitantes de las condiciones que puedan encontrar (recursos susceptibles, etc).
- Contar con un sitio de información con equipo y materiales informativos y así obtener una mayor comodidad del visitante a la hora de ingresar la reserva. Estos podrán servir a las personas de diferentes maneras:

- A manera de bienvenida, donde permita que los visitantes se sientan esperados, exhibiendo un rotulo de bienvenida.
- Orientar al visitante, que permita que los visitantes conozcan el tipo de cosas que ellos pueden ver y hacer en el área. Contar con mapas, entre ellos uno grande que les indique a los visitantes donde están, localización de los detalles y puntos de interés, folletos y otra información no solo de la reserva si no de las zonas cercanas al área.
- Sensibilizar a los visitantes sobre el valor del área, brindando información donde explique las razones de la existencia del sitio e indicando como deben conducirse los visitantes a fin de evitar un impacto negativo en los sitios del área.
- Atender las necesidades del visitante, localizaciones de los servicios sanitarios, agua potable, áreas para comer, entre otras.
- Contar con folletos, fotografías, especímenes de objetos o detalles de importancia natural y cultural del lugar, además ser perceptivo a los intereses de los visitantes y brindar información adicional.

Contar con diferentes tipos de rótulos en el área, de orientación, de facilidades y servicios, de advertencia, educativos, etc, que permitan al visitante una mejor ordenación y satisfacción. Por lo que será importante el uso de diseños y colores adecuados según el tipo de información que se requiera transmitir.

Discusión

Se vive en un mundo donde la diversidad ecológica va en disminución; se extraen recursos de la naturaleza y se modifican paisajes a tasas que no pueden ser sostenidas, dando lugar a índices de extinción acelerados, a la degradación y pérdida de ecosistemas y a la ruptura de los sistemas naturales en los cuales se insertan nuestras culturas (Trombulak et al, 2004). Por ello en base a los resultados obtenidos se puede observar la adecuada iniciativa de la reserva Juanilama en optar entre sus prioridades de manejo con vistas al manejo de visitantes, la idea de crear una zona exclusiva a la protección de ecosistemas y especies más vulnerables, con el fin de colaborar en la conservación de los recursos biológicos y científicos de la zona y a la vez educar a la población referente a la problemática mundial en cuanto a la disminución de la diversidad ecológica.

Como se logra identificar en los datos obtenidos, la reserva Juanilama hasta la fecha no cuenta con un plan general de manejo, causando inconvenientes de gestión, tanto de los recursos naturales presentes en el interior de la reserva como el de manejo de visitantes que ingresan a la reserva. Ante esto un gran aporte a la administración de la reserva es presentar una propuesta de zonificación que les permita tener una base para empezar en el diseño del plan general de manejo; siendo este instrumento un aporte de gran magnitud para este tipo de proyectos.

Es por esta situación que se toma en cuenta la falta de un instrumento que permita controlar la situación y garantizar los principios de conservación de la reserva, este instrumento es la zonificación y más específicamente la creación de una zona restringida que sea definida y congruente a sus características y en la que se cumpla con lo establecido en ella.

En la aplicación del diseño de una propuesta de manejo de visitantes se opta por seleccionar una metodología poco utilizada en Costa Rica (SIMAVIS), su definición, aspectos y características involucran un método más ordenado y adaptable a diferentes tipos de Áreas Silvestres Protegidas para el manejo de visitas, se analiza

que en este sistema al contrario de otros métodos actualmente utilizados como por ejemplo el de Capacidad de Carga Turística (CCT) para determinar el número de visitantes que puede soportar un área, se utilizan otras variables que pueden ser aplicables a ciertas Áreas Protegidas del país y sobretodo que podrían resultar de mayor facilidad de aplicar por los administradores de las mismas.

Por su parte SIMAVIS se enfoca en principios como: 1. Los impactos de los visitantes no son proporcionales a su número, sino principalmente a su comportamiento, 2. Se adapta a las condiciones de cada área 3. En lugar de determinar una capacidad de carga, se determina tomando en cuenta aspectos naturales y físico-geográficos, como también sociales, culturales y de intervención humana, 4. La metodología se enfoca fuertemente en la calidad de la experiencia de los visitantes, por tanto valora mucho el análisis y las percepciones subjetivas y empíricas de los actores sociales (ECOLAP, 2010).

Dado esto se logra determinar que la metodología SIMAVIS podría colaborar con la falta de planificación que sufren muchas áreas protegidas en cuanto al manejo de visitantes. Aunque no se toma en cuenta la capacidad de carga turística, se toma en cuenta aspectos naturales, sociales y culturales y físicos-geográficos. Además no se enfoca en la cantidad de visitantes que ingresen, si no en su comportamiento e interacción con el ambiente.

Otro aspecto a considerar dentro de las prioridades de manejo de la reserva en cuanto al manejo de visitantes, es el estado de los senderos y zonas donde se hará presencia de visitantes. Aunque para la reserva Juanilama, su prioridad es recibir a personas con las condiciones físicas necesarias para ingresar al interior de la reserva, debido a las características irregulares del área en cuanto a suelos, morfología y peligros secundarios como la presencia de animales silvestres que pueden significar un grado de peligro para las personas que ingresen, es indispensable establecer un marco regulatorio, y con estándares mínimos de seguridad para los visitantes. Al respecto Jiménez, Gómez, Font y Chamberlain (s.f) indican que debe existir información de

prevención y seguridad para los visitantes en Áreas Protegidas.

Para el caso de la reserva Juanilama se destacan y adaptan de esos autores:

- El usuario deberá contar con información que le permita conocer anticipadamente las características y condiciones específicas que tiene el camino que está recorriendo y el lugar en general. Aspectos relevantes como la presencia de gradas, caminos inestables, resbalosos, con precipicios a la orilla del camino, entre otros.
- Informar y señalar cuáles son los senderos accesibles para la población con alguna discapacidad. La señalización de prevención y seguridad debe contener información accesible que cumpla con las características y normas establecidas.
- Por otro lado Morea (2014), indica que en la actualidad la planificación del Uso Público en un área protegida tiene como objetivos:
 - Diseñar una estrategia que permita lograr el desarrollo sustentable del turismo en un espacio de valor para la conservación de la biodiversidad, con los correspondientes efectos positivos y mitigación de los negativos.
 - Desarrollar proyectos turísticos y otras alternativas productivas de manera compatible con los objetivos de conservación.
 - Desarrollar proyectos turísticos cuyos beneficiarios sean prioritariamente las comunidades locales.
 - Promover en los visitantes, una actitud de interés y cuidado por la naturaleza y las culturas locales.
 - Obtener amplios consensos en la detección y el diseño del uso público, mediante la aplicación de metodologías participativas que lleven al logro del compromiso social con la conservación en el área.

Ante esto se puede relacionar lo anterior y percibir que en el proyecto de ecoturismo

desarrollado en la comunidad de Juanilama y en el que se involucra directamente a la reserva en la que se realizó el estudio, se ve reflejado el interés de la administración del sitio en diseñar una propuesta para el manejo de visitantes y de las zonas de uso público como estrategia para el desarrollo de la actividad turística, que les permita realizar nuevos e innovadores proyectos de ecoturismo e implementar medidas de conservación amenas, a partir de los resultados de esta investigación.

Cabe destacar que se pretende como alcance que los mayores beneficiados sean los actores locales de la comunidad, que a través de los años se han preocupado por la conservación de los recursos naturales y culturales de la zona y a la vez lograr un aprovechamiento económico de manera sostenible con el ambiente, creando así una actitud consiente entre las relaciones del destino, la comunidad, la reserva, la población local y los visitantes.

Cabe reiterar que la reserva Juanilama tiene como prioridad la conservación de los recursos naturales, siendo esta reserva un área protegida de gran importancia y con segmentos del sitio muy vulnerables, por lo que optaron por la implementación del ecoturismo en la comunidad, con el fin de crear nuevas oportunidades para los vecinos de la zona y para las localidades cercanas. Sin embargo, no se ha tomado en cuenta el hecho de que la visitación de turistas pueda aumentar considerablemente y no podrían resolver el cómo controlar la situación de manera adecuada ante la falta de instrumentos de manejo.

Como se presenta en los resultados, este proyecto del ecoturismo en la zona, actualmente ha ido en aumento. Por el hecho de que la visitación turística este aumentando en los últimos años, es de gran responsabilidad para Manejadores de Recursos Naturales y para la administración de la reserva y de reservas naturales en general, conocer hasta qué punto el aumento de la visitación de turistas a un área protegida es sostenible con los objetivos de manejo de la reserva. De ahí la importancia de la elaboración de una propuesta de zonificación como un aporte de gran ayuda para el manejo de visitantes y su ordenamiento que permita empezar con la planeación de la

elaboración de un plan de manejo para la reserva Juanilama. Quizá la parte más importante de un plan de manejo sea el sistema de zonificación que se establezca, puesto que estas zonas determinarán el tipo de manejo que áreas específicas recibirán, lo cual a la vez permitirá definir acciones específicas de manejo (Moore, 1985).

La propuesta de la creación de un sendero alternativo es una forma de lograr que se desvíe el tránsito de visitantes de las zonas más frágiles e irregulares, hacia otra que tenga mayores facilidades de acceso y que a la vez sea accesible a más perfiles de visitantes, es un imperativo para ir paulatinamente disminuyendo el impacto que puede causar la visitación en los recursos naturales más vulnerables de la reserva Juanilama.

Conclusiones y recomendaciones

Ante el aumento de los últimos años en la visitación de turista extranjero y nacional a la reserva Juanilama y con el fin de mantener los objetivos de conservación, surge la iniciativa de la administración por determinar las prioridades de manejo de la reserva en concordancia al manejo de visitantes.

La Reserva Juanilama no cuenta con planes de manejo de ningún tipo, la Propuesta de Manejo de Visitantes en el que se incluye una propuesta de Zonificación interna, como un instrumento de ordenamiento permite una mejor organización, dirección y control de las zonas de uso público.

Se logra identificar la importancia científica y biológica de la reserva Juanilama, debido a la presencia de especies vulnerables y amenazadas, y la presencia de una naciente de importancia para la comunidad.

La actividad recreativa se ha convertido en una necesidad social, ante el aumento del turismo las áreas silvestres protegidas tanto gubernamentales como no gubernamentales o privadas, deben prepararse con un planeamiento del cómo hacerle frente a ese tipo de circunstancias, por medio de una mayor participación de las comunidades en el ámbito del turismo sostenible.

Establecer y delimitar mediante la propuesta de Zonificación, un área en el interior de la

reserva dedicada a la investigación científica, como herramienta para el conocimiento y futuras investigaciones en el ámbito de los recursos naturales y científicos es una forma de colaborar en aspectos técnicos y operativos de empezar con las prioridades establecidas al implementar un plan de manejo general para organizar y ordenar su funcionamiento de manera tal que permitan disminuir o controlar el impacto de las visitas a las zonas de uso público y cumplir sus objetivos jerárquicamente superiores.

Fuentes de información

Amend, T y Amend, S. (s.f). *La zonificación: elemento clave de los planes de manejo*. Recuperada de http://www.zonasdeamortiguamiento.org/descargas/ZONIERUNG_S.pdf

Artavia (2004) citado por Bermúdez, F (2007). *Plan de Uso Público del Parque Nacional Isla del Coco*. San José, Costa Rica: PNUD-GEF y FFEM.

Bermúdez, F. (2007). *Plan de Uso Público del Parque Nacional Isla del Coco*. San José, Costa Rica: PNUD-GEF y FFEM.

Bermúdez, F., y Conejo, R. (2008). *Plan General de Manejo Parque Nacional Volcán Irazú*. San José, Costa Rica: ACCVC.

Calvo Bolaños, Evier. (2013). *Com.pers.* Ex Guía local de Reserva Juanilama, Pocosol, San Carlos, Alajuela. Entrevista realizada el 08 de noviembre de 2013.

ECOLAP. (2010). *Sistema de Manejo de Visitantes (SIMAVIS)*. Recuperada de <https://sites.google.com/site/proyectosimavis/>

Gunter, R. (2011). *Microzonificación Turística*. Recuperada de <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbx1Y29sYXBzaW1hdmlzfGd4OmRlZjRjYTRmYjEyMzEyMg>

Hernández, J., y Gómez-Limón, J. (2005). *Conceptos de uso público en los espacios naturales protegidos*. Recuperada de http://www.redeuroparc.org/documentos_anexos/Publicaciones/ligadas_a_plan_de_accion/manual_1.pdf

Instituto Geográfico Nacional, MOPT. (s.f). Hoja Topográfica Monterrey 061 escala 1:50000.

- Recuperada de http://www.mapasdecostarica.info/completas/hojas/061_monterrey.htm
- Jiménez, R., Gómez, K., Font, M. J., y Chamberlain, C. (s.f). *Guía de prevención y seguridad en áreas protegidas para personas con discapacidad*. Recuperada de http://www.accessibletourism.org/resources/15_guia_prevencion_areas_protegidas_es.doc
- Molina Jiménez, Sandra. (2016). *Com.pers.* Miembro Asociación Agroecológica Juanilama. Pocosol, San Carlos, Alajuela. Entrevista telefónica realizada el 16 de Febrero de 2016.
- Moore, A. W. (1985). *Manual de operaciones para sistemas de áreas protegidas*. Roma, Italia: FAO.
- Morea, J. P. (2014). Situación actual de la gestión de las áreas protegidas de la Argentina. Problemáticas actuales y tendencias futuras. *Revista Universitaria de Geografía*. Recuperada de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-42652014000100003
- Ruiz, A. (2015). *Principios de Infraestructura básica para Áreas Silvestres*. Versión Preliminar. San José, Costa Rica: EUNED.
- Salazar Guerrero, Olgúin. (2015). *Com.pers.* Secretario Asociación Agroecológica Juanilama y encargado del control de visitas Reserva Juanilama. Pocosol, San Carlos, Alajuela. Entrevista realizada 28 agosto 2015.
- Trombulak, S. C., et al. (2004). *Pautas Recomendadas para la Comprensión e Instrucción de la Conservación*. Recuperada de https://conbio.org/images/content_prof_dev/conservation_literacy_espanol1.pdf
- Ulloa, G. (2013). *Com.pers.* *Mapa de ubicación de Reserva Juanilama*. Gerente Forestal. Ethical Forestry: Santa Rosa de Pocosol.
- Ulloa, G. (2016). *Com.pers.* *Mapa estado actual de senderos en Reserva Juanilama*. Gerente Forestal. Ethical Forestry: Santa Rosa de Pocosol.
- Ulloa, G. (2016). *Com.pers.* *Mapa Propuesta de Zonificación y sendero alternativo para reserva Juanilama*. Gerente Forestal. Ethical Forestry: Santa Rosa de Pocosol.

Análisis del desempeño de la gestión administrativa y operacional del Laboratorio Clínico del Hospital de la Anexión

ANA MARÍA MORA VICARIOLI¹ & RAFAEL RIVERO SOTO²

1. Enfermera. Corporación Oftalmológica, Sabana Sur, San José. Correo electrónico: vicarioli8@hotmail.com, Cel.: 8344-0139.
2. Microbiólogo. Laboratorio Clínico Hospital de la Anexión, Guanacaste. Caja Costarricense del Seguro Social. Correo electrónico: rafarivero1345@gmail.com, Cel.: 8832-2864.

Recibido: 09 mayo 2016

Aceptado: 16 mayo 2016

RESUMEN

La realización de este proyecto permitió obtener una valiosa información de los procesos en las diversas áreas del Laboratorio Clínico del Hospital de la Anexión, permitiendo medir el nivel de desempeño para conformar una herramienta en el proceso de gestión. Se evidenció una baja en el desempeño en la cantidad de personas usuarias atendidas y por consiguiente de análisis realizados en el mes de mayo de 2011 con respecto al promedio esperado. Se evidenció la existencia de debilidades en el funcionamiento del laboratorio y particularmente en la atención directa al paciente. El usuario del laboratorio se encuentra satisfecho en lo que respecta al trato que recibe. Toda esta información sirvió de base para la confección de las debidas recomendaciones con el fin de que se puedan tomar acciones para elevar el nivel de desempeño y para la toma de decisiones a futuro.

Palabras clave: Control de gestión, eficiencia, eficacia, calidad, laboratorio clínico.

ABSTRACT

Performance analysis of administrative and operational management of the Laboratorio Clínico del Hospital de la Anexión

The completion of this research yielded valuable information regarding the processes in different areas of the Clinical Laboratory of the Hospital de la Anexión, resulting in a management tool to measure the performance in every process. It showed a decline in performance on the number of people served and therefore of analysis conducted in the month of May 2011 compared to the expected average. These results suggest the existence of weaknesses in the lab's operations, particularly in direct patient care services. The lab user is satisfied with respect to the treatment received. All this information was the basis for making appropriate recommendations in order that action can

be taken to raise the level of performance and for future decision making.

Key words: management control, efficiency, effectiveness, quality, clinical laboratory.

Introducción

El presente estudio se realizó en el Laboratorio Clínico del Hospital de la Anexión (LCHA), ubicado en la Provincia de Guanacaste. La realización de este proyecto tuvo por objetivo general analizar el desempeño de la gestión administrativa y operacional del Laboratorio Clínico del Hospital de la Anexión (LCHA), Guanacaste, con respecto a la eficiencia, eficacia y calidad en el período comprendido entre Marzo y Julio de 2011.

Los objetivos específicos fueron:

- Determinar la eficacia y eficiencia y calidad de la gestión administrativa y operacional de del Laboratorio Clínico del Hospital de la Anexión, por medio de indicadores de capacidad resolutoria y de producción de análisis clínicos provenientes de consulta externa, así como los índices de satisfacción del usuario.
- Evaluar la eficiencia del desempeño de los colaboradores del laboratorio mediante indicadores de gestión de procesos sustantivos.

- Formular las recomendaciones para el manejo integral y la mejora de la gestión en el LCHA.

Se consideró que la investigación fue accesible, así como la obtención de datos importantes de utilidad acerca de los servicios brindados. Se aplicaron indicadores de gestión como fuente de medición de la eficacia, eficiencia y calidad para analizar el desempeño de la gestión administrativa y operacional del laboratorio.

Materiales y métodos

Para efectos de esta investigación se utilizó el paradigma positivista. Con el fin de cumplir con los objetivos propuestos en la investigación, se empleó el enfoque cuantitativo. Este enfoque permitió describir cada variable por medio de datos estadísticos, para así obtener resultados que pudieran ser generalizados. Para la determinación de la población se utilizó el muestreo aleatorio sistemático (Robledo, 2004)

$$n_0 = \frac{Z_{\alpha} S^2}{d^2}$$

- n_0 : es el tamaño de muestra para una población infinita.
- Z_{α} : es un valor asociado al nivel de confianza, en este caso 1,64 para un nivel de confianza del 95%.
- S: es la desviación estándar, que en este caso sería la desviación máxima 50%.
- d: es el error máximo permitido, en este caso del 5%.

Sin embargo, para fortalecer la investigación y poder analizar el desempeño de la gestión administrativa y operacional del laboratorio clínico se hizo necesario aplicar técnicas cualitativas como el cuestionario, la entrevista semiestructurada y lista de cotejo dirigida a informantes claves así como la observación no participante.

Este estudio fue de tipo transversal descriptivo ya que se recolectaron los datos en un momento dado y en un tiempo determinado y su objetivo central fue la descripción de fenómenos,

ya que se seleccionaron una serie de variables que se midieron, con el fin de lograr analizar el desempeño de la gestión administrativa y operacional del LCHA.

Se utilizaron fuentes de información primarias entrevistando a los profesionales de cada sección así como fuentes secundarias (revistas, tesis y libros de texto, registros estadísticos y datos anuales de producción). También se tuvo acceso a los registros del personal en el Departamento de Recursos Humanos. Como herramienta para el análisis de los datos recopilados se utilizó un Cuadro de Operacionalización de Variables.

Este estudio estuvo orientado a la explicación, pues buscó respuestas a problemas concretos para la toma de decisiones a fin de tratar de mejorar las situaciones existentes, analizando el desempeño de la gestión administrativa y operacional del LCHA.

Resultados

La mayoría de las personas entrevistadas se encontraron en la adultez media constituyéndose en la etapa de mayor productividad dentro del ciclo vital, en contraste con un porcentaje menor de personas adultas mayores y menores de edad.

Eficacia

A pesar de que la mayoría de las personas encuestadas consideran oportuno el servicio del Laboratorio (78,5%), si se pudo constatar que entre las principales deficiencias en el servicio se encuentra la atención directa a los usuarios, el horario y la fragmentación de la población para su atención.

Eficiencia

En lo que respecta a la eficiencia del desempeño de la gestión administrativa y operacional, las opiniones desfavorables giraron en torno al tiempo de espera para ser atendidos, desorden, impuntualidad e insuficiente personal para su atención.

Internamente los colaboradores manifestaron la necesidad de más personal para el óptimo desempeño por parte de cada uno de los

empleados del laboratorio, redistribución de funciones y mejoras en la comunicación y el trabajo en equipo.

Calidad

En lo que respecta al trato al usuario, específicamente a la relación interpersonal establecida entre el personal del Laboratorio Clínico y los usuarios y usuarias, una mayoría (un 75,2%) de los entrevistados refirieron estar de acuerdo con el trato recibido, sin embargo, los colaboradores concuerdan en que el trato a la persona usuaria constituye un aspecto en el cual existe espacio para crecer y mejorar.

Se pudo constatar que un porcentaje importante de la población considera excesivo el tiempo de espera para ser atendido, además manifiestan desinformación en cuanto al proceso.

En lo que respecta a las condiciones de infraestructura para la atención directa de los pacientes, un 56,8% de los entrevistados manifestó estar insatisfecho ya que el espacio les resulta pequeño, obsoleto e incómodo. En cuanto al manejo del personal y de controles internos, se notó que se realizan esfuerzos importantes, sin embargo, se evidenció la falta de explotación de estos datos para una mejora en la gestión administrativa.

En cuanto a la concepción en general del servicio brindado, es considerado tanto por el personal como por el usuario, como bueno pero con posibilidades de mejorar siempre y cuando se les brinden las herramientas de recurso humano e infraestructura necesarias.

Discusión

Los laboratorios clínicos desempeñan un papel esencial en el diagnóstico, seguimiento de las alteraciones de la salud y vigilancia. En una institución prestadora de servicios de salud, tal como lo es el LCHA, es necesario mencionar la importancia del control de gestión, el cual es una de las herramientas fundamentales para que la institución pueda ofrecer adecuados servicios. El proceso de mejoramiento de los servicios de

salud de Costa Rica, es un proceso continuo e interminable que debe ser constantemente monitoreado, en vista de que conjuga estadios de desarrollo cultural, tecnológico, científico y en lo fundamental humano, tanto para el que recibe los servicios como para el que los ofrece.

De acuerdo con Castillo (2009) la gestión, es por definición, la administración de procesos y toma de decisiones y la administración de costos y responsabilidades con un propósito definido. En consecuencia, es un proceso que conduce al cumplimiento de resultados los que a su vez son una característica implícita de la gestión. La expresión materializable de la gestión está en el diseño, la implementación, el control y la retroalimentación de los procesos.

El desempeño implica la consideración de un proceso organizacional, dinámico en el tiempo y refleja modificaciones del entorno organizativo (Hernández, 2002). Conforme se determinaron las conclusiones prioritarias, se perfilaron posibles recomendaciones por tomar en cuenta en esta unidad sanitaria.

Un aspecto fundamental por destacar es que, entre los sentimientos generados en los profesionales al momento de realizar la investigación, se encuentra la motivación, señal del interés por brindar una atención de calidad, eficiente y eficaz a esta población. Durante la aplicación de las entrevistas a los usuarios se pudo establecer un ambiente de confianza debido al compromiso, participación y sensibilización por parte de las profesionales, lo cual favoreció la construcción del conocimiento.

Conclusiones y recomendaciones

Eficacia

Se evidenció una disminución en la cantidad de personas usuarias atendidas y por consiguiente de análisis realizados, afectando la cobertura y la demanda actual del servicio. Los usuarios entrevistados se mostraron satisfechos con la atención y la normativa de atención de 250 pacientes diarios, situación que beneficia la organización del LCHA en cuanto a la cobertura.

Eficiencia

La mayoría de las personas usuarias se encuentran en desacuerdo, en diferente medida, con el tiempo de espera para ser atendidos esto debido a la subutilización del personal asignado para atención directa y la limitación de las condiciones de infraestructura.

Existe incapacidad para hacerle frente al comportamiento variable e impredecible de la cantidad de personas que asisten diariamente a recibir el servicio del laboratorio clínico. Los pacientes entrevistados, así como el mismo personal encargado se encuentran en su mayoría en desacuerdo en cuanto a la cantidad de personal asignado para el proceso de la toma de muestra.

Se evidenció un problema en cuanto a la segmentación de la atención según su lugar de procedencia.

Calidad

El usuario de LCHA se encuentra satisfecho en cuanto al trato que recibe, sin embargo deben mejorarse las vías de comunicación y orientación durante el proceso de atención.

Existen limitaciones evidentes en cuanto a la infraestructura del área física dispuesta para la recepción, espera y atención directa de usuarios. Situación que condiciona negativamente la percepción del usuario acerca del servicio recibido.

Existe una mala distribución del espacio ya por sí reducido e insuficiente del área de trabajo del laboratorio clínico en relación con la cantidad de personas que laboran en el primer turno específicamente.

No existe un encargado de la supervisión y análisis de los controles instaurados en los diferentes procesos que se llevan a cabo en el laboratorio lo que provoca un incorrecto aprovechamiento de los controles implementados, que permita el mejoramiento continuo y control de calidad.

La gestión de recurso humano resulta limitado en cuanto a la resolución de conflictos y

estudio de puestos lo que compromete la calidad del trabajo dentro del LCHA.

Recomendaciones

Eficacia

Colocar un micrófono con parlantes en el área de la sala de espera con el objetivo de que las personas usuarias escuchen el número de la ficha al ser llamados para aligerar el proceso de toma de muestra.

Aumentar la cantidad máxima de personas atendidas por día a 300 usuarios, con una holgura superior del 20%, sin llegar a comprometer la capacidad resolutive ni de respuesta del laboratorio hacia el servicio de urgencias y hospitalización para brindar un mejor servicio.

Eficiencia

Promover la creación de nuevas plazas, con fundamento estadístico y demográfico, para garantizar la adaptación de la organización en un escenario dinámico en la zona y para cumplir con toda la demanda de las personas usuarias.

Reforzar la supervisión en todas las áreas del laboratorio variando la cantidad de personal de atención directa según la cantidad de usuarios para disminuir los tiempos de espera, realizando inspecciones matutinas en la zona de atención al paciente.

Diseñar un modelo de funcionamiento más flexible en cuanto a las funciones de los empleados, para afrontar diferentes escenarios según el volumen de trabajo, a cargo de la Jefatura del LCHA.

Planificar reuniones con el personal de manera periódica preestablecida con el fin de revisar el desempeño de los colaboradores ante las situaciones presentadas durante un tiempo determinado para el mejoramiento continuo del servicio.

Diseñar un plan de entrega de citas, a cargo de la Jefatura del LCHA, de acuerdo con las necesidades de los pacientes, no importa su

procedencia proporcionando una mayor libertad para los usuarios.

Calidad

Colocar un buzón para la recepción de quejas y sugerencias, en la sala de espera de los pacientes para idear las acciones a seguir ante esas quejas y poder poner en práctica las sugerencias de los pacientes, con el fin de tener una ruta alterna de comunicación por escrito de los pacientes y un medio de retroalimentación para el mejoramiento continuo del servicio.

Se sugiere la supervisión continua en todas las áreas del laboratorio con el fin de evaluar la dinámica de trabajo del personal y la atención que se le brinda a los pacientes.

Mejorar los canales de comunicación del personal hacia los pacientes, no solo por medio de rótulos colocados en las paredes del Laboratorio, sino fomentando las buenas relaciones interpersonales entre personal y pacientes, esta labor debe estar a cargo de todos los colaboradores del Laboratorio.

Promover la creación de un sistema integrado de cómputo para el manejo de los resultados de los exámenes de Laboratorio, a cargo del Departamento de Informática de la Institución para disminuir los tiempos de entrega de resultados y que al mismo tiempo queden en base de datos para las estadísticas del LCHA.

Solicitar un estudio al departamento de mantenimiento del Hospital La Anexión, acerca de la posibilidad de hacer adaptaciones al espacio físico que se posee con el fin de mejorar la atención al público mejorando condiciones de iluminación dentro del área del laboratorio, la ventilación en el área de cubículos y área de espera.

Diseñar un protocolo de control de las bitácoras y documentación para así mejorar el control de procesos con el objetivo de alcanzar un mejoramiento continuo y la confección manual de calidad en que se especifique cada proceso, así como un control estadístico de los mismos.

Se recomienda realizar continuamente actividades con el personal para mejorar la atención y el trato hacia la persona usuaria con

capacitaciones cortas sobre diversos temas que ayuden a mejorar la calidad de atención, tales como: comunicación asertiva, manejo del estrés, trabajo en equipo, derechos y deberes, relaciones interpersonales.

Referencias

- Alfaro, H. (2006). *Análisis del proceso de recepción, análisis y entrega de los exámenes de hematología y química clínica del servicio de emergencias en el laboratorio clínico del Hospital Dr. Rafael Calderón Guardia durante los meses de agosto y setiembre del año 2006*. (Tesis de Maestría). Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica.
- Badilla, N. (2005). *Análisis de los procesos sustantivos en el banco de sangre, laboratorio clínico, Doctor Clodomiro Picado, del Hospital San Juan de Dios y su relación con la eficiencia y eficacia en la prestación del servicio, en los meses de setiembre a diciembre, año 2004, San José*. (Tesis de Maestría). Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica.
- Barrantes, R. (1999). *Investigación. Un camino al conocimiento. Un enfoque cualitativo y cuantitativo*. San José: EUNED.
- Bonnefoy, J. y Armijo, M. (2005). *Indicadores de desempeño en el sector público* Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES. Cepal, Santiago de Chile. Recuperado de <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/2/23572/manual45.pdf>
- Briozzo, G. y Perego, M. (2002). *El gerenciamiento del laboratorio de análisis clínicos con la visión de calidad total*. Revista del Hospital Materno Infantil Ramón Sardá, 2(1), 28-33.
- Briozzo, G. y Perego, M. (2008). *Fortalecimiento de la calidad: uso apropiado de la tecnología del laboratorio de análisis clínicos*. Revista del Hospital Materno Infantil Ramón Sardá, 27(3), 124-127.
- Caja Costarricense de Seguro Social (2008). *Plan anual operativo 2009-2010 (PAO)*. Hospital la Anexión, Guanacaste. Laboratorio Clínico, CCSS.
- Camacho, J. (2008). *Nota estadística. Tamaño de muestra en estudios clínicos*. Acta Médica Costarricense Colegio de Médicos y Cirujanos, 50, 20-21.

- Castillo, C. Vargas, B. (2009) *El proceso de gestión y el desempeño organizacional*. Cuadernos de Difusión. Volumen 4, Numero 26. 57-80.
- Cope, D. (2000). *Análisis de gestión administrativa de la Unidad de Terapia Respiratoria del Hospital Calderón Guardia, CCSS*. (Tesis Maestría). Instituto Centroamericano de Administración Pública. Área de Proyectos de Desarrollo ICAP. San José, CR.
- Deming, E. (1989). *Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Fuentes, M. y Rodríguez, R. (1994). *El control de gestión como instrumento de optimización de la función pública*. *Anales de estudios económicos y empresariales*, 9, 121-144.
- García, R. (2004). *Curso de Gestión Local de Salud para Técnicos del Primer Nivel de Atención*. Caja Costarricense de Seguro Social. Recuperado de <http://www.cendeisss.sa.cr/cursos/sistemanacsaludgeneral.pdf>
- García, A. (2009). *El análisis envolvente de datos, herramienta para la medición de la eficiencia en instituciones sanitarias, potencialidades y limitaciones*. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. 47 (2), 1-10.
- García, S. (1991). *Nuevas actitudes y comportamientos empresariales*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Gómez, Miguel. (2004). *Elementos de Estadística Descriptiva*. San José: EUNED.
- González, P. (2004). *Análisis del cumplimiento de los requisitos de acreditación en el Laboratorio Clínico del Hospital Nacional Psiquiátrico, en el primer cuatrimestre 2004*. (Tesis de Maestría). Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica.
- Gutiérrez, M. (2001). *Administrar para la calidad*. Conceptos administrativos del control total de calidad. México, D.F: Editorial Limusa.
- Hernández, M. (2002). *Evaluación del desempeño de las organizaciones públicas a través de la calidad*. Ponencia presentada en el VII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Lisboa.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1998). *Metodología de la Investigación*. (Segunda edición). México. D.F: McGraw Hill Interamericana.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2010). Recuperado de <http://www.inec.go.cr/>
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO). (2001). *Compendio de Normas INTE-ISO 9000:2000, Sistemas de gestión de la calidad. Conceptos y vocabulario*. San José: INTECO
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO). (2005). *Sistemas de gestión de la calidad-fundamentos y vocabulario*. San José: INTECO.
- Jiménez, G. y Valverde, L. (2008). *Análisis del cumplimiento de los requisitos para la habilitación del Laboratorio Clínico del Área de Salud de Santo domingo: en búsqueda de la excelencia en calidad para el año 2007*. (Tesis de Maestría). Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica.
- Kaplan, R. y Norton, D. (2001). *¿Cómo utilizar el Cuadro de Mando Integral: para implantar y gestionar su estrategia?* Barcelona: Gestión 2000.
- Koontz, H., Wehrich, H. y Cannice, M. (2008). *Administración. Una perspectiva global*. México D.F: Mc Graw Hill.
- Lemaitre, X. (1998). *Normas ISO 9000: Alternativa de evaluación de la calidad en servicios de salud de hospitales de la CCSS. Análisis de caso: Laboratorio Clínico del Hospital México*. (Tesis de Maestría). Instituto Centroamericano de Administración Pública, San José, Costa Rica.
- Li, J. (1997). *Diseño conceptual para el sistema de información automatizado como apoyo a la toma de decisiones en la consulta externa del Hospital de la Anexión, C.C.S.S.* (Tesis de Maestría en Administración de Servicios de Salud Sostenibles). Instituto Centroamericano de Administración Pública, San José, Costa Rica.
- Moya, M. (2000). *Introducción a la estadística de la salud*. San José: Editorial Universidad de Costa Rica.
- Martin, G. y Murillo, C. (2004). *Demanda intradiaria de un servicio de urgencias hospitalario. Análisis del comportamiento estacional*. *Cuadernos Económicos de la Información Comercial Española*, 67, 107-133.

- Martín, N., Hernangómez J. y Martín, V. (2007). *El dilema de la eficiencia*. *Universia Business Review*, 14(5), 56-67.
- Mokate, K. (2000). *Diseño y gerencia de políticas y programas sociales*. Banco Interamericano de Desarrollo, Instituto Interamericano para el Desarrollo Social. INDES. 2-3.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (1976). *Aplicación del análisis de sistemas a la gestión sanitaria*. Informe de un comité de expertos de la Organización Mundial de la Salud. Serie de informes técnicos, N. 596.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2003). *Informe sobre la salud en el mundo 2003, Forjemos el futuro*. Recuperado de <http://www.who.int/whr/2003/chapter7/es/index.html>
- Palmer, T. (1999). *Definitions of efficiency*. *BMJ*.
- Pérez, M. (2003). *El Sistema de Control de Gestión. Conceptos básicos para su diseño*. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/67/siscontrges.htm>
- Puig, J. (2000). *Eficiencia en la atención primaria de salud: una revisión crítica de las medidas de frontera*. *Revista Española de Salud Pública*. 74(5-6), 483-495
- Robert, A. y Vijay, G. (2008). *Sistemas de control de gestión*. México: Mc Graw Hill/Interamericana Editores.
- Robbins, S. y Coulter, M. (2005). *Administración*. México: Pearson Educación.
- Robledo, J. (2004). *Diseños de muestreos probabilísticos 11*. *Revista Nure Investigación*, número, 11, 13-16.
- Rodríguez, H. (2010). *La gestión administrativa, respecto a las incapacidades laborales, otorgadas a funcionarios del Departamento de Mantenimiento, Lavandería y Servicios Domésticos del Hospital William Allen Taylor de Turrialba*. San José, C.R.
- Sáenz, L. (1998). *Administración de Servicios de Salud*. San José: EUNED.
- Salvendy, G. (1982). *Handbook of Industrial Engineering*. United States: John Wiley and sons, Inc.
- Sánchez, C. y Herrera, M. (2004). *Satisfacción del usuario interno del servicio del laboratorio clínico de emergencias en los tres turnos, durante el tercer cuatrimestre del año 2004, en el Hospital San Juan de Dios, San José*. (Tesis de Maestría). Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica.
- Sanín, A. (1999). *Control de gestión y evaluación de resultados en la gerencia pública. (Meta Evaluación- meso evaluación)*. Instituto latinoamericano y del Caribe de planificación económica y social-ILPES- Santiago de Chile.
- Sarmiento, A. (2006). *Análisis de eficiencia técnica de la red pública de prestadores de servicios dentro del sistema general de seguridad social en Salud*. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 5(11), 70-95.
- Terry, G. y Franklin, S. (2003). *Principios de administración*. México: Editorial Continental.
- Valenzuela, M. (2005). *Indicadores de Salud: Características, Uso y Ejemplos*. *Revista Ciencia y Trabajo*, 17, 118-122.



REPERTORIO CIENTÍFICO

Escuela de Ciencias Exactas y Naturales • Universidad Estatal a Distancia

PAUTAS PARA PUBLICAR

Repertorio Científico es una publicación semestral de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Estatal a Distancia, que se dirige a profesionales y estudiantes universitarios de las áreas de las Ciencias Exactas, Producción Sostenible, Informática, Recursos Naturales y Salud y Calidad de Vida. Ofrece espacio para artículos científicos y divulgativos. Se publica desde 1992.

Requisitos de presentación de artículos:

- Toda contribución y todo manuscrito deberá ser inédito.
- El título debe ser conciso y lo más informativo posible.
- Cada artículo debe contener el nombre completo del autor, cargo actual, institución a la que pertenece y su dirección electrónica.
- Todo artículo debe ir antecedido por un resumen en español y otro idioma, preferiblemente inglés y no debe exceder las 10 líneas. Además, se debe incluir al menos 4 palabras clave del artículo.
- Al final de cada artículo, de ser necesario, se deberá incluir una lista de símbolos y unidades, antes de las referencias y fuentes. Este listado debe estar bajo el encabezamiento de “Nomenclatura”.
- Escritura aritmética: se seguirán las normas del Sistema Internacional de Pesos y Medidas. Ejemplos: 0,55- 325,42- 12 627- 1954- 437
- Los trabajos publicados anteriormente sobre el mismo tema deben ser objeto de referencia bibliográfica y deberán anotarse al final del escrito y no como notas al pie.
- El artículo debe entregarse en versión electrónica.
- Para la reproducción de gráficos, figuras, fotografías y demás imágenes, el autor deberá aportarlas preferiblemente en versión electrónica, con la calidad y resolución requerida por la Editorial UNED. Los dibujos, cuadros y fotografías no deben incluirse en el texto pero sí indicar su ubicación. Las leyendas y los títulos de los mismos deben

escribirse en páginas aparte debidamente identificadas.

- La extensión máxima de los artículos será de diez páginas a espacio y medio sin incluir imágenes.
- El Consejo Editor se reserva el derecho de aceptar o rechazar los artículos por lo que no existe obligación de publicar los artículos recibidos. Asimismo, podrá sugerir al autor (a) las modificaciones que estime convenientes y no se responsabiliza de las opiniones expresadas en los artículos.

Pautas específicas para artículos científicos y divulgativos

Se entiende por artículo científico el que presenta y discute resultados o avances de investigaciones hechas por los autores, comunica de forma precisa los descubrimientos y enriquece el conocimiento y la comprensión del tema en una o más disciplinas.

Se entiende por artículo divulgativo el que describe sistemáticamente hechos y situaciones observadas, procedimientos o experiencias realizadas alrededor de una idea, enfoque, proyecto, problema o caso.

- a. Título: centrado y máximo de 10 palabras.
- b. Direcciones: institución o lugar donde localizar con facilidad a los autores.
- c. Resumen: en forma clara y precisa, no mayor a 10 líneas. En español y otro idioma, preferiblemente inglés.
- d. Palabras clave: incluir en una línea en español y en otro idioma las palabras clave del artículo.
- e. Introducción: definición del problema y del estado de la cuestión. Contiene los objetivos generales y específicos. Se evalúa la vigencia de las referencias, la pertinencia, la secuencia lógica (inductiva- deductiva) y la presentación clara y concisa de los alcances del artículo.
- f. Materiales y métodos. Aplica principalmente para el artículo científico. Indica los

instrumentos y materiales utilizados, así como la técnica experimental. Se evalúa por la claridad y la sistematización de los procesos

- g. Resultados: presentación de los datos obtenidos orientados a la resolución del problema. Puede contener gráficos, cuadros, otros.
- h. Discusión: analiza los resultados obtenidos a la luz del marco teórico. Se evalúa por la capacidad de síntesis, profundidad de análisis y claridad de presentación.
- i. Conclusiones y recomendaciones
- j. Referencias y fuentes: las fuentes citadas deben aparecer al final del documento, de acuerdo a las normas internacionales. La Revista utiliza el siguiente formato:

NABORS, M.W. 2006. Introducción a la Botánica. Madrid, España. Pearson Educación. 712p. (Libro).

ALPÍZAR, J. M. 1993. La recolecta de frutos caídos, una labor importante para la broza del café (*Coffea arabica*) poró (*Erithryna poeppigiana*) y laurel (*Cordia alliodora*). Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., Programa Universidad de Costa Rica- CATIE. 74 p. (Tesis).

MONGE-NAJERA, J. Y MORERA-BRENES. 1986. La dispersión del coyote (*Canis latrans*) y la evidencia de los antiguos cronistas. Brenesia 25-26: 251-260. (Revista)

Entomólogo habla sobre la abeja africanizada. 1993. La Nación, San José (CR); Nov. 28:7 b. (artículo de periódico).

Si son más de tres autores se anota sólo el primero seguido por las palabras latinas “*et al.*”, para las citas dentro del texto, pero deben incluirse todos los nombres en la referencia bibliográfica.