

# Análisis del manejo de residuos en Cerrillos, Sabana Bonita y Peñas Blancas, Puntarenas, Costa Rica

*Analysis of waste management in Cerrillos, Sabana Bonita and Peñas Blancas, Puntarenas, Costa Rica*

María José Chassoul Acosta<sup>1</sup>

Recibido: 8-08-2014 / Aprobado: 16-06-2015

Resumen

Los resultados que se muestran en este artículo son parte de una investigación mayor que busca realizar un modelo de desarrollo sostenible para las comunidades de Cerrillos, Sabana Bonita y Peñas Blancas de Esparza, en Puntarenas. Específicamente, se apuntan datos obtenidos de la aplicación de una encuesta basada en las cuatro variables planteadas en el modelo de acción ambiental positiva de Emmons (1997). Este modelo establece que para lograr una acción ambiental positiva, se debe trabajar con todos los elementos que llevan a que se produzca esa acción. Dichos elementos o variables son: los conocimientos; las actitudes y sensibilidad; las habilidades y procedimientos y el empoderamiento (Charpentier 2004). Estas variables fueron direccionadas para medir el manejo de residuos. El propósito fue determinar cuál era la situación actual en estas comunidades y cuáles barreras impiden el adecuado manejo de los residuos generados. Se identificó que las personas que manifiestan una mayor actitud positiva y sensibilidad son aquellas que tienen un mayor nivel de conocimiento ambiental. También se observó que las habilidades y procedimientos que utilizan los habitantes de estos poblados, para el manejo de residuos, son muy deficientes. El empoderamiento se presenta únicamente en el 8% de las familias.

**Palabras clave:** Manejo de residuos; modelo ambiental; Emmons; competencias, empoderamiento, Cerrillos, Sabana Bonita, Peñas Blancas, Costa Rica

Abstract

The results shown in this article are part of a larger research study. The aim is to create a sustainable development model for the Cerrillos, Sabana Bonita and Peñas Blancas of Esparza, Puntarenas communities. The data were collected by means of a survey using four variables from the positive environmental action model proposed by Emmons (1997). The model establishes that to achieve a positive environmental action, all elements should be used to conduct such action. The variables are: knowledge, attitudes and sensitivity, abilities, and procedures and empower (Charpentier 2004). These variables were used to measure waste management. The purpose was to determine the current situation in these communities and the barriers that prevent suitable waste management. People who show a more positive attitude and sensitivity demonstrate more environmental knowledge. Also, deficient waste management abilities and procedures were observed in the communities. Only 8% of families are empowered.

**Key words:** waste management, environmental model, Emmons, competencies, powerment, Cerrillos, Sabana Bonita, Peñas Blancas, Costa Rica.

## 1. Introducción

Ante el problema provocado por el manejo deficiente de los residuos sólidos en Costa Rica, en el año 2010 se aprobó la Ley para la gestión integral de residuos (GIR) No. 8839 y el respectivo reglamento en el año 2012. El objetivo es regular la gestión integral de los residuos y el uso eficiente de los recursos, mediante la planificación y ejecución de

acciones regulatorias, financieras, administrativas, educativas, ambientales y saludables de monitoreo y evaluación (Ministerio de Salud, 2010). En esta se establece que las municipalidades, como responsables de la gestión integral de los residuos generados en su cantón, deben elaborar y ejecutar un plan municipal de gestión integral de residuos. Actualmente, la Municipalidad de Esparza cuenta

---

(1) Magister en Ciencias de la Ingeniería, Licenciada en Ingeniería Industrial. Egresada de la Maestría en Desarrollo Sostenible de la Universidad de Costa Rica. Actualmente cursa el doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo – DOCINADE. Profesora de la carrera de Ingeniería Industrial en la Sede de Occidente de la Universidad de Costa Rica, de la UNA, TEC y UNED. Correo electrónico: mchassoul@gmail.com

con el plan, pero por la carencia de recursos y la falta de voluntad política del Gobierno saliente, no lo han podido aplicar en su totalidad. Esto hace que los pobladores no tengan alternativas de manejo brindadas por la municipalidad, ni presión debido al escaso control que reciben por parte de las autoridades competentes.

Por lo tanto, en los poblados de Cerrillos, Sabana Bonita y Peñas Blancas, al igual que otras comunidades rurales de Costa Rica, el manejo de los residuos sólidos y líquidos está en manos de las personas que los generan. Las viviendas no cuentan con servicio de recolección de residuos domésticos ni con sistemas de tratamiento de aguas residuales, lo cual provoca que los habitantes tengan que disponer de estos de la manera que crean más conveniente. De igual forma sucede con los residuos peligrosos y los desechos generados por los animales, los cuales se manejan de acuerdo con la voluntad del dueño de la actividad generadora. Esta situación amenaza la sostenibilidad ambiental

(Arroyo, Castro y Mejía 2007 y Chassoul 2013).

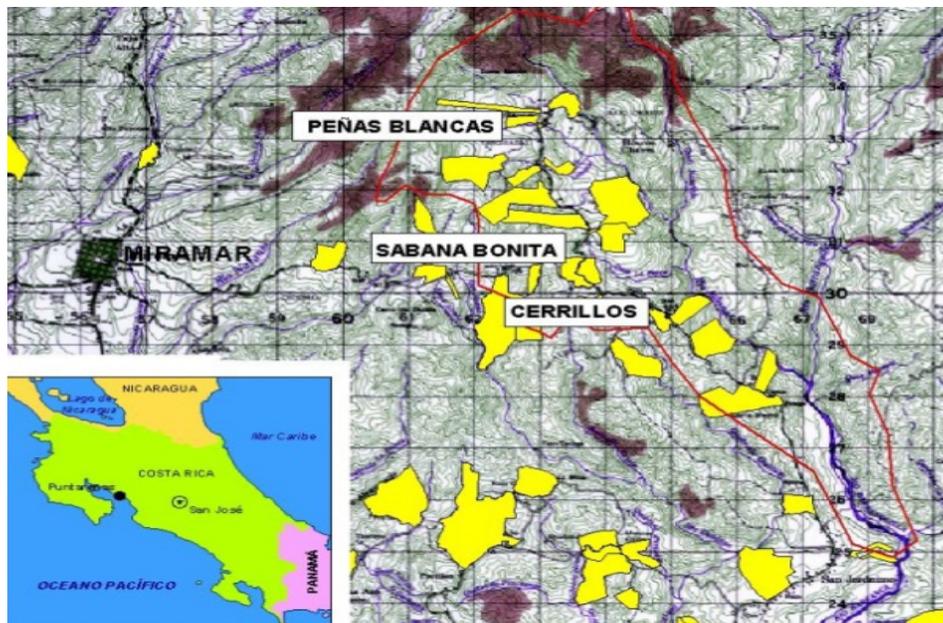
Con el propósito de determinar cuál es la situación actual del manejo de residuos y qué barreras impiden su adecuado manejo en estos poblados, se diseñó y aplicó una encuesta que mide las cuatro variables planteadas en el modelo de acción ambiental positiva de Emmons (1997). Estas variables son: conocimiento; actitudes y sensibilidad; habilidades y procedimientos y empoderamiento y pertinencia.

## 2. Materiales y métodos

### *Área de estudio*

La investigación se realizó entre los años 2011 y 2012, en la subcuenca del río Jabonal, cuenca del río Barranca, en la provincia de Puntarenas, Costa Rica. Específicamente, se llevó a cabo en los poblados de Cerrillos, Sabana Bonita y Peñas Blancas (Figura 1).

**Figura 1. Ubicación de la sub cuenca del río Jabonal y los poblados de Cerrillos, Sabana Bonita y Peñas Blancas**



*Instrumento*

Para recopilar la información se elaboró un cuestionario que mide las 4 variables planteadas en el modelo de Emmons: conocimiento; actitudes y sensibilidad; habilidades y procedimientos y empoderamiento y pertinencia (Emmons 1997).

Este cuestionario cuenta con preguntas cerradas, medidas bajo la escala de Likert (Morales, Urosa y Blanco 2003), preguntas dicotómicas y preguntas abiertas. La información específica investigada para cada variable se muestra en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Información investigada en las variables de conocimiento; actitudes y sensibilidad y habilidades y procedimientos**

Conocimiento	Actitudes y sensibilidad	Habilidades y procedimientos
Acerca de la diferencia entre basura y residuo	Hacia la reducción de contaminación generada por mal manejo de residuos	
	Hacia el manejo adecuado de residuos	
De alternativas para el manejo y aprovechamiento de residuos	Hacia la separación de residuos sólidos	Aplicados a la separación de residuos sólidos domésticos
	A realizar inversiones para un manejo adecuado de residuos	Aplicados al lavado de los envases con agroquímicos
De acciones que contaminan los ríos y quebradas	A participar en grupos comunales para la búsqueda de soluciones al problema de contaminación originada por un inadecuado manejo de residuos	Aplicados al aprovechamiento de residuos agrícolas
	A participar en cursos de capacitación para el manejo y aprovechamiento de residuos	Aplicados a la reutilización del agua

Fuente: elaboración propia

La evaluación del empoderamiento y pertinencia en manejo de residuos se realizó por observación directa durante la aplicación de la encuesta. El cuestionario fue validado por dos habitantes de la zona. Esto para asegurarse que la descripción de los enunciados fuera clara y el nivel de detalle el adecuado. Una vez corregido se aplicó en las viviendas de los tres poblados.

*Aplicación*

En esta investigación la encuesta se aplicó en 71 viviendas, lo cual representa el 74% de los domicilios totales de los tres poblados. Concretamente, se encuestaron 28 familias de Cerrillos, 14 de Sabana Bonita y 29 de Peñas Blancas.

*Análisis de datos*

Los datos se analizaron por medio del software estadístico Minitab 16. Se aplicó tanto la estadística descriptiva como la estadística inferencial. Para determinar la relación entre variables (dependencia) se utilizó el procedimiento conocido como tabla de contingencia, el cual utiliza la distribución chi cuadrada para realizar la prueba de hipótesis; como menciona Walpole, Myers, Myers & Ye (2012) “ El procedimiento de prueba chi cuadrada... se puede usar para probar hipótesis de independencia de dos variables de clasificación” (p. 374).

Para la comparación de las tres poblaciones estudiadas con respecto a la variable analizada (conocimiento y actitud y sensibilidad), se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, la cual “se utiliza para probar la hipótesis nula de que k muestras independientes provienen de poblaciones idénticas” (Walpole et al 2012: 668). Se realizaron pruebas de bondad de ajuste a la distribución de las variables y no presentaron un comportamiento normal, de ahí el uso de la prueba no paramétrica.

Tanto la variable “conocimiento” como la de “actitud y sensibilidad”, son cuantitativas. El valor de estas se obtuvo a partir de la suma de los puntos obtenidos en las preguntas correspondientes a cada variable. En todas las pruebas se utilizó un nivel de significancia ( $\alpha$ ) de 0,05.

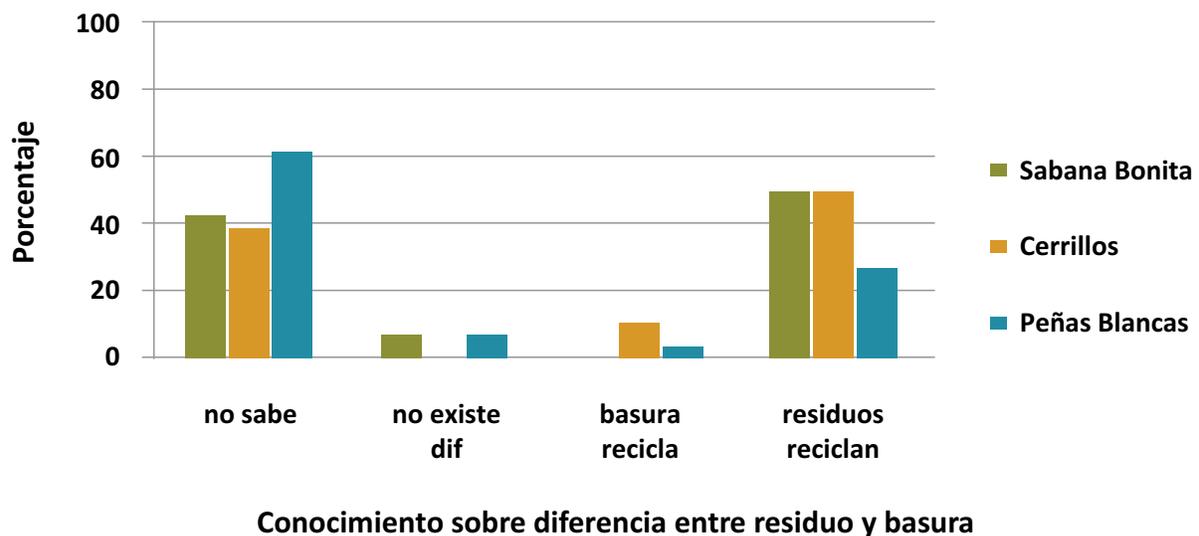
**3. Resultados y discusión**

*Conocimiento*

El 41% (29) de la población conoce la diferencia entre residuo y basura e indica que los residuos se reciclan y la basura no. El 49% (35) indica que no sabe cuál es la diferencia, el 4% (3) que no hay diferencia y el 6% (4) que la basura se recicla y los residuos no.

El mayor desconocimiento sobre la diferencia entre basura y residuo se observa en el poblado de Peñas Blancas (Figura 2). Sin embargo, este desconocimiento de conceptos no impide que ellos separen algunos residuos para enviarlos a reciclar.

**Figura 2. Conocimiento de los habitantes sobre diferencia entre residuo y basura en los poblados de Sabana Bonita, Cerrillos y Peñas Blancas**

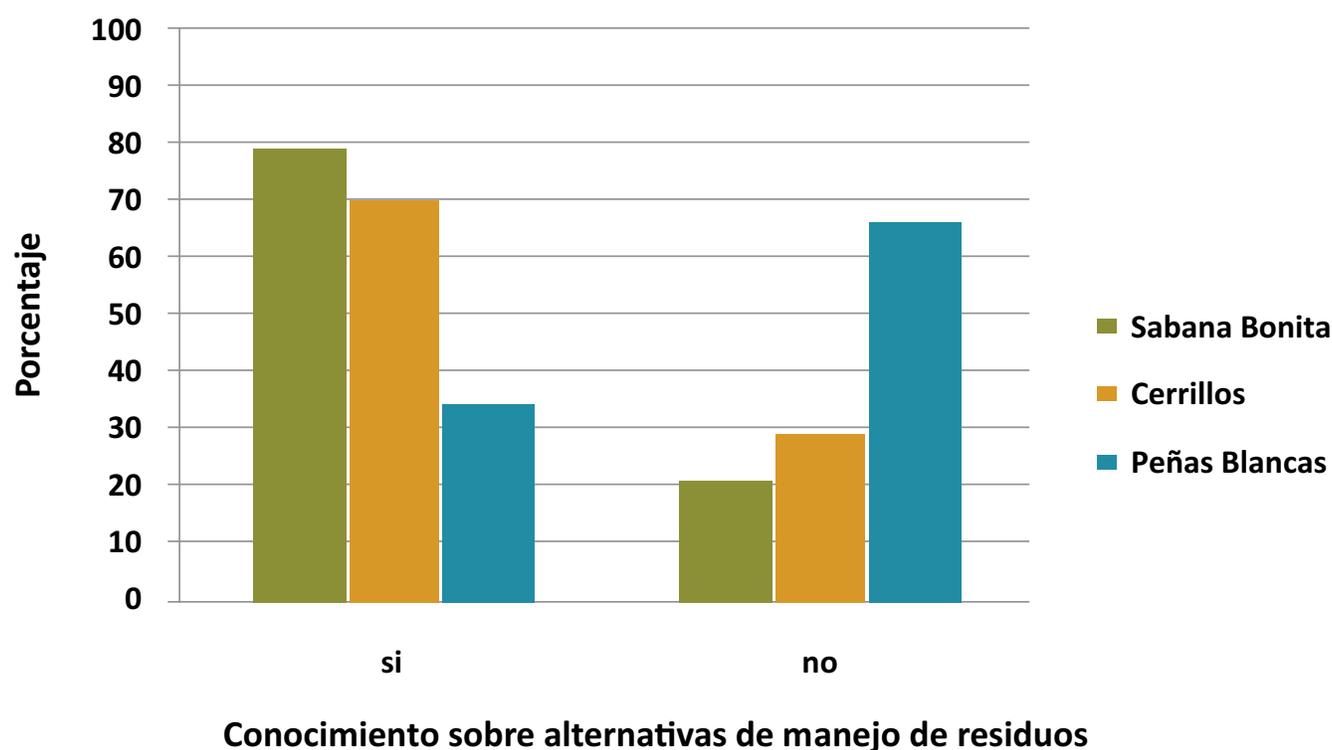


Fuente: elaboración propia

Se les preguntó si ellos conocían alternativas para el manejo de residuos, para lo que el 58% contestó de forma afirmativa y el 42% de forma

negativa (Figura 3). Se observa de nuevo que el mayor desconocimiento se presenta en el poblado de Peñas Blancas.

**Figura 3. Conocimiento de los habitantes sobre alternativas para el manejo y aprovechamiento de residuos en los poblados de Sabana Bonita, Cerrillos y Peñas Blancas**



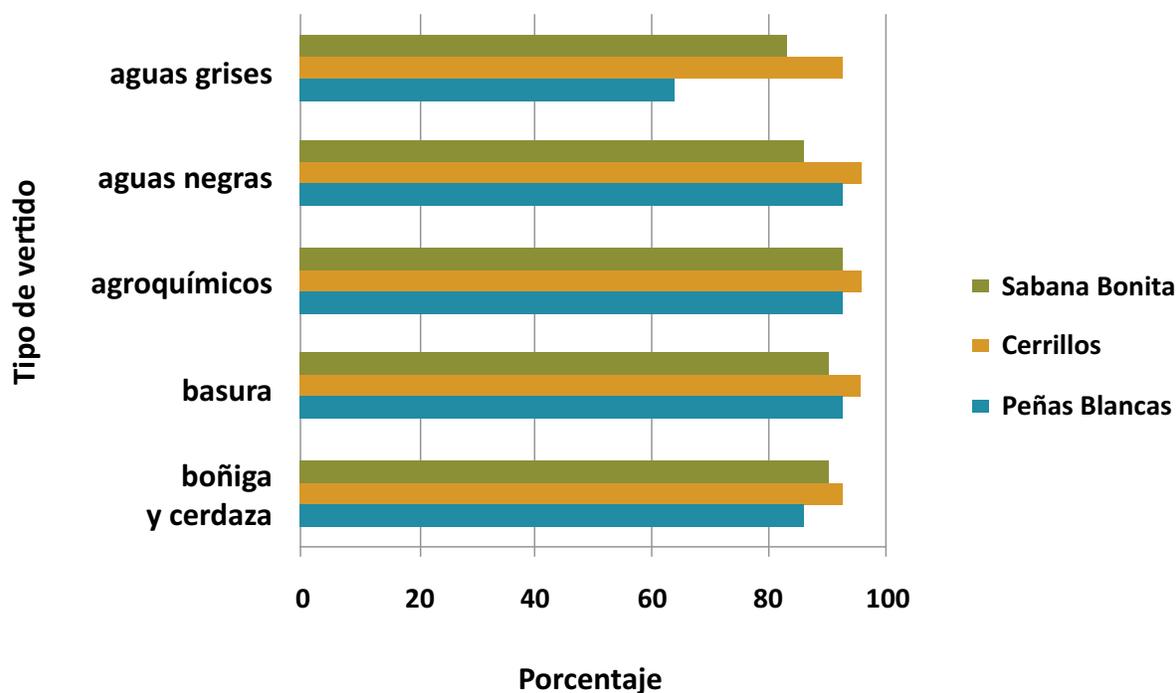
Fuente: elaboración propia

Las técnicas de manejo y aprovechamiento de residuos más conocidas son: la producción de abono orgánico, los biodigestores y los humedales creados. El porcentaje de la población total que conoce estas alternativas es de un 55%, 39% y 10%, respectivamente. Estas técnicas son conocidas en la zona, debido a proyectos de investigación y acción

social ejecutados por la Universidad de Costa Rica, así como cursos impartidos por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

En la Figura 4 se muestra el conocimiento de los habitantes sobre las acciones que consideran contaminan los ríos o quebradas.

**Figura 4. Conocimiento de los habitantes de Sabana Bonita, Cerrillos y Peñas Blancas sobre las acciones que consideran contaminan los ríos o quebradas**



Fuente: elaboración propia

Se observa que los pobladores de Sabana Bonita y Peñas Blancas presentan un conocimiento similar entre ellos sobre las fuentes de contaminación del agua, a excepción de las aguas grises donde los vecinos de Sabana Bonita presentan un conocimiento inferior. El mayor conocimiento lo presenta en todos los casos, la gente del poblado de Cerrillos. Esto podría deberse al mayor porcentaje

de habitantes capacitados en temas ambientales, de este lugar. Cerrillos presenta un porcentaje de capacitación del 39%, Sabana Bonita del 28% y Peñas Blancas del 21%.

Para poder comparar el “conocimiento” con otras variables, se aplicó el procedimiento de tabla de contingencia. Los resultados obtenidos se muestran en el cuadro 2.

**Cuadro 2. P-valor obtenido de la comparación del conocimiento manifestado por los habitantes de los poblados de Sabana Bonita, Cerrillos y Peñas Blancas con otras variables analizadas**

Variable	P-valor Conocimiento sobre residuos
Sexo	0,110
Capacitación ambiental	0,000
Participación social	0,119

Fuente: elaboración propia

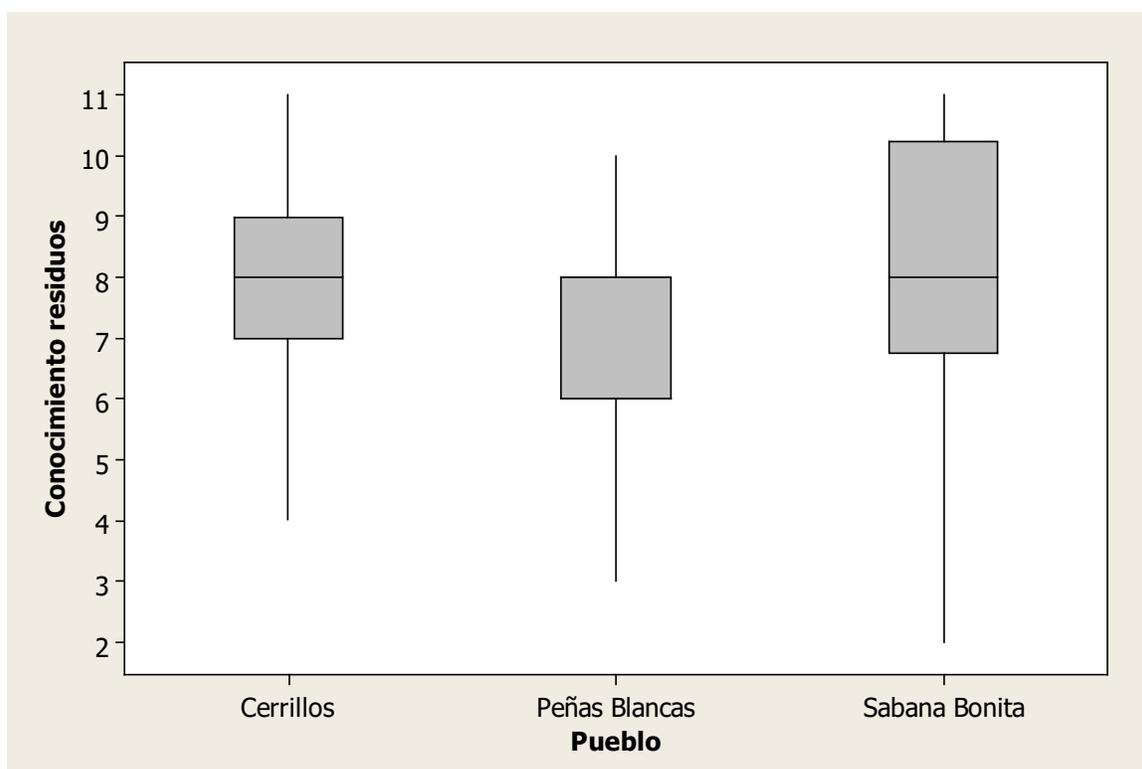
Como el p-valor es mayor que  $\alpha$ , en el caso de la relación entre sexo y la participación social en relación con el conocimiento sobre residuos, se concluye que las variables son independientes. Entonces, ni el sexo ni el nivel de participación social de los habitantes influyen en el conocimiento sobre residuos. En el caso de la relación entre la capacitación ambiental y el conocimiento sobre residuos, el p-valor es menor que  $\alpha$ , por lo que se puede afirmar que las personas que han recibido capacitación ambiental presentan un mayor conocimiento sobre residuos.

Para determinar si existe diferencia de conocimiento sobre residuos entre los poblados, se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis. Se obtuvo

un p-valor de 0,006 por lo que se concluye que el conocimiento sobre residuos sólidos no es igual en por lo menos uno de los tres poblados.

Como se puede observar en la Figura 5, la diferencia se encuentra en los habitantes de Peñas Blancas. Sabana Bonita (SB) y Cerrillos (C) presentan una mediana de 8, mientras que Peñas Blancas (PB) presenta una mediana de 6. Como se mencionó anteriormente la variable de conocimiento de residuos no sigue una distribución normal en cada poblado, por lo que se utilizó como medida de tendencia central la mediana y como medida de dispersión el rango intercuartil (valores entre percentil 25 y percentil 75).

**Figura 5. Comportamiento de la mediana de conocimiento sobre residuos en los pobladores de Sabana Bonita, Cerrillos y Peñas Blancas**



Fuente: elaboración propia

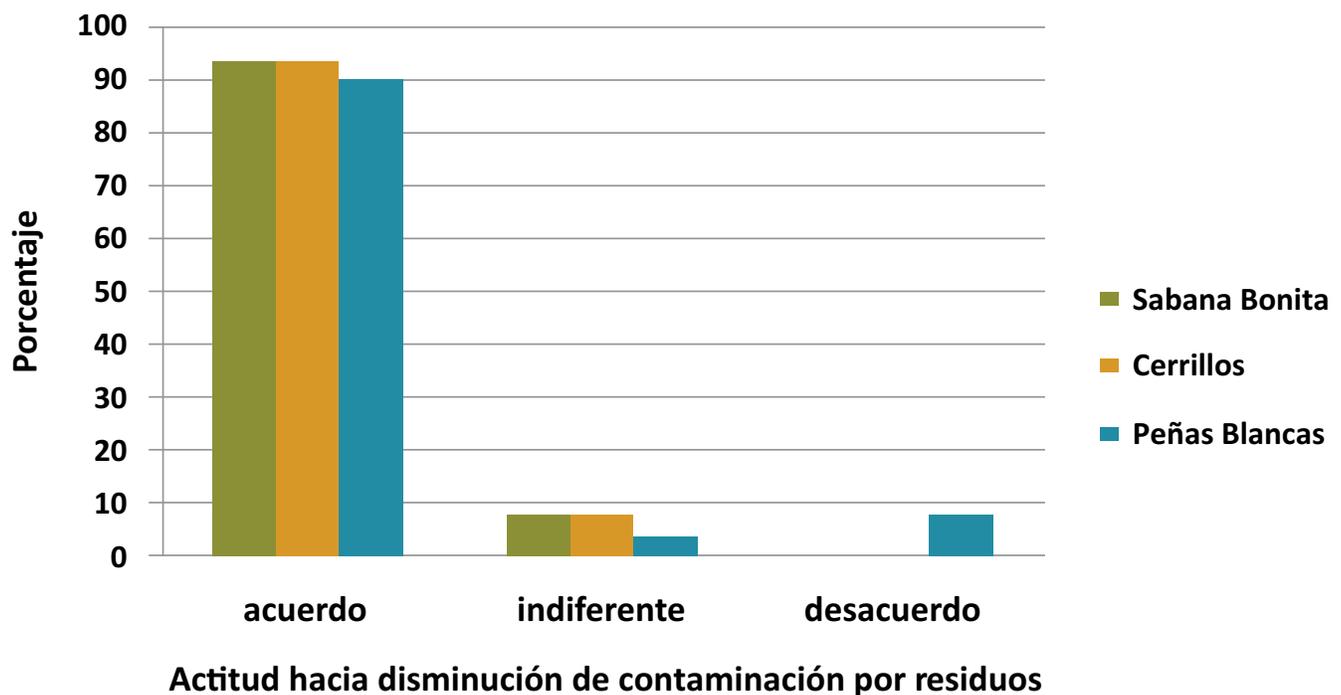
La diferencia entre Peñas Blancas con los otros poblados se encuentra en el conocimiento sobre alternativas para el manejo y aprovechamiento de residuos.

Una de las posibles causas que explica la diferencia de conocimiento presente en Peñas Blancas es que la mayoría de cursos brindados por las diferentes instituciones que llegan a la zona se realizan en el salón comunal de Cerrillos. Esto facilita la participación de los habitantes de este poblado y dificulta la participación de los habitantes de los otros poblados. Por ejemplo desde año 2007 hasta el año 2010, el INA brindó 21 cursos en el distrito de San Jerónimo, de los cuales 12 se realizaron en el poblado de San Jerónimo, 8 en el poblado de Cerrillos y 1 en Peñas Blancas (INA 2011).

### Actitud y sensibilidad

La actitud de los habitantes de la zona con respecto a realizar acciones para reducir la contaminación provocada por el manejo inadecuado de residuos, se muestra en la Figura 6. Esta figura detalla el resultado obtenido por poblado, sin embargo, en términos de la población total, se obtuvo que el 90% (64) de la población encuestada considera que se debe hacer algo para reducir la contaminación generada por el manejo inadecuado de residuos, al 7% (5) les es indiferente y el 3% (2) están en desacuerdo.

**Figura 6. Actitud y sensibilidad hacia la disminución de contaminación provocada por el manejo inadecuado de residuos en los poblados de Sabana Bonita, Cerrillos y Peñas Blancas**



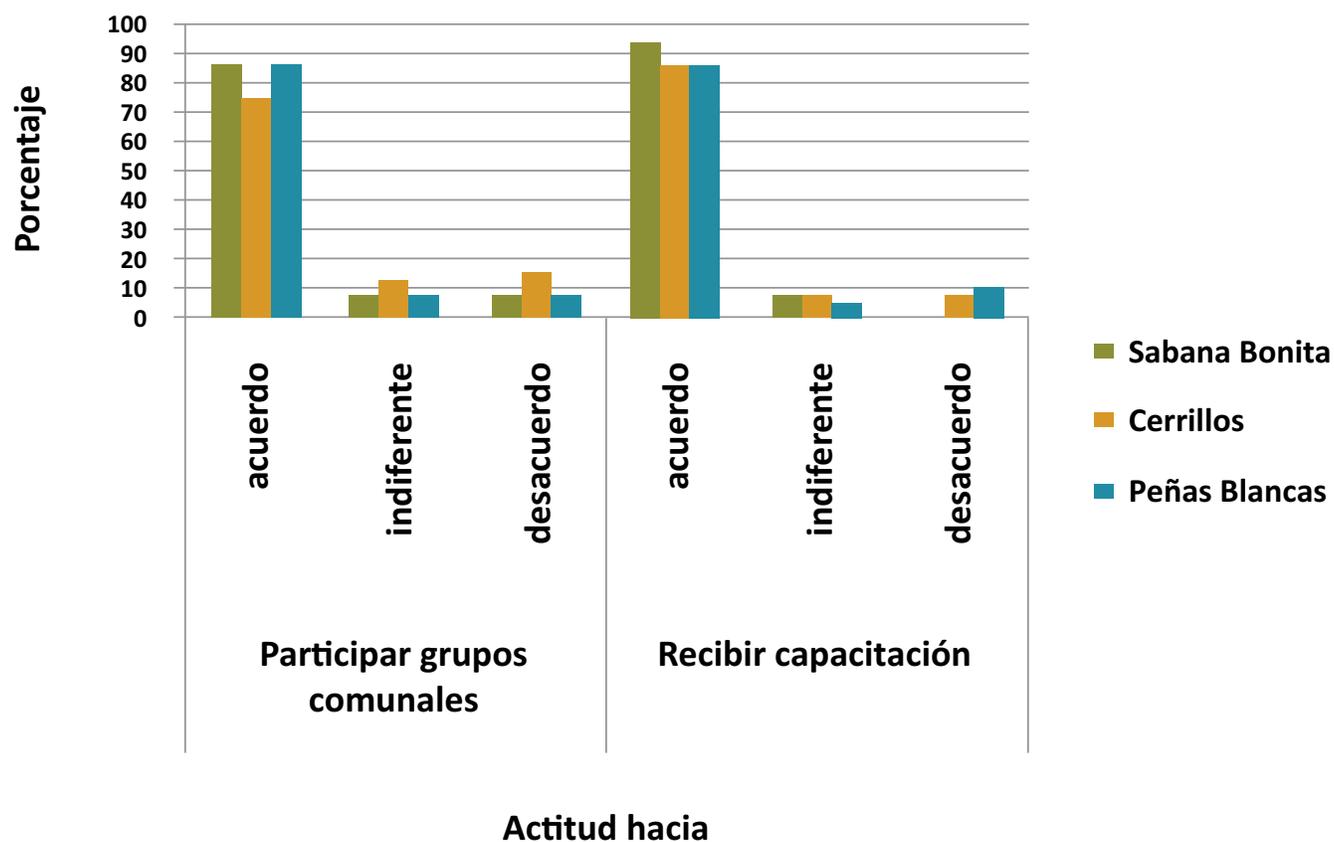
Se identificó que el 96% (68) de la población está dispuesta a separar los residuos sólidos en las viviendas para enviarlos a reciclar, pero solo el 87% (62) haría algún tipo de manejo de residuos si la actividad implica más trabajo.

Existe una mayor disponibilidad para manejar y separar los residuos en el poblado de Cerrillos y una menor disponibilidad en el poblado de Peñas Blancas. Si se requiere algún tipo de inversión,

el 75% (53) estaría de acuerdo en efectuarla para realizar un manejo adecuado de residuos.

Ante la actitud de participar en grupos comunales para buscar soluciones al problema de la contaminación, los habitantes respondieron a favor en un 82% (58). Y ante la actitud a recibir capacitación en manejo de residuos, respondió a favor el 87% (62) de los habitantes (Figura 7).

**Figura 7. Actitudes hacia participación en grupos comunales para identificar soluciones al problema de manejo de residuos y recibir capacitación en técnicas para el manejo y aprovechamiento de residuos en los poblados de Sabana Bonita, Cerrillos y Peñas Blancas**



Fuente: elaboración propia

La diferencia es establecida por los habitantes de Cerrillos, que muestran una mayor indiferencia o desacuerdo en participar en nuevos grupos comunales para buscar solución al manejo inadecuado de residuos. Esta mayor indiferencia o desacuerdo puede deberse a que este poblado presenta una mejor organización grupal, con dos asociaciones que funcionan de forma continua, por lo cual pueden considerar que no necesitan ayuda extra para esto o, por otra parte, que consideren que no les es posible o no quieren participar en otros grupos comunales.

La mayor disponibilidad para capacitarse la presenta la población de Sabana Bonita. Cerrillos y Peñas Blancas presentan porcentajes de aceptación a la capacitación semejantes entre ellos pero menores a Sabana Bonita.

Los resultados de la comparación de la “actitud y sensibilidad” con otras variables se muestran en el cuadro 3.

### **Cuadro 3. P-valor obtenido de la comparación de la actitud hacia el manejo de residuos manifestada por los habitantes de los poblados de Sabana Bonita, Cerrillos y Peñas Blancas con respecto a las otras variables**

Variable	p-valor
Sexo	0,492
Capacitación ambiental	0,105
Participación social	0,014

Fuente: elaboración propia

Como el p-valor es mayor que  $\alpha$ , en el caso de la relación entre el sexo con la actitud hacia el manejo de residuos, se concluye que las variables

son independientes. Lo cual indica que en estos poblados el sexo no influye en la actitud hacia el manejo de residuos. De igual manera, el haber recibido cursos en temas ambientales no ha influido en la actitud hacia el manejo de residuos. Esto puede deberse a que los cursos llevados por los habitantes de estos poblados son cursos aislados, brindados por diferentes instituciones, sin ninguna vinculación entre ellos y por ende sin ninguna orientación estratégica específica.

En el caso de la relación entre la actitud hacia el manejo de residuos con la participación social, el p-valor es menor que  $\alpha$ , por lo que se puede decir que las personas que tienen participación social en algún grupo de la comunidad, presentan una mayor actitud hacia el manejo de residuos.

El p-valor de 0,631 obtenido de la prueba Kruskal-Wallis aplicada para determinar si existe diferencia de actitud entre los poblados demuestra que la actitud y sensibilidad no son significativamente diferentes entre los tres poblados. Ante estos resultados, es posible decir afirmar que los habitantes de Sabana Bonita, Cerrillos y Peñas Blancas manifiestan una actitud favorable a la implementación de tecnologías para el manejo de residuos, solo si la inversión de dinero que se requiere es poca.

#### *Habilidades y procedimientos*

Con respecto a la conducta de los habitantes de estos poblados en el manejo de residuos sólidos domésticos, se observó que en el 41% de las viviendas se separa algún tipo de residuo. Sin embargo, no todos los residuos aprovechables son separados. Esto puede deberse, en algunos casos, a la falta de información o concientización y, en otros, a la dificultad de transporte a las escuelas. En la zona no se cuenta con un centro de acopio.

En cuanto a los residuos peligrosos, en ninguna finca se aplica el triple lavado a los envases que lo requieren. Los envases son enterrados o se botan con la basura doméstica.

Los residuos de los animales son utilizados únicamente en cuatro fincas. En Sabana Bonita, en

una finca se utiliza la boñiga para hacer abono por medio de *lombricompost*. En Cerrillos, en una finca se utiliza la cerdaza para producir biogás por medio de un biodigestor y en otro se produce compost utilizando como materia prima la broza del café. En Peñas Blancas, en una finca se produce también biogás por medio de un biodigestor utilizando la cerdaza.

La aplicación de tecnologías para la reutilización del agua solo es aplicada en dos fincas. En Sabana Bonita se reutiliza el agua de lavado del establo para alimentar el biodigestor. En Cerrillos se reutiliza el agua de lavado del establo de las cabras para la pila de tilapias.

Las habilidades y procedimientos que poseen y aplican los habitantes no es significativamente diferente entre los tres poblados; la conducta aplicada para el manejo de residuos es igual en los tres poblados ( $p$ -valor = 0,469).

Como se puede observar, las pautas de conducta que utilizan los habitantes de estos poblados ante el manejo de residuos son deficientes. Es claro que requieren apoyo para ejecutar acciones que les ayude a la resolución de los problemas presentes en el manejo de residuos.

#### *Empoderamiento y pertinencia*

El empoderamiento en el manejo y aprovechamiento de residuos se observó únicamente en tres fincas, una en Sabana Bonita y dos en Cerrillos. En Sabana Bonita, el propietario sabe cómo producir *lombricompost* y biogás. Conoce los procedimientos y los aplica en su finca, además de ayudar en otras fincas que estén interesadas. En Cerrillos, en una finca, el propietario construyó su propio biodigestor y lo mantiene funcionando. En la otra, el propietario produce compost a partir de la broza del café, abono que luego utiliza para fertilizar los cafetales. Este finquero tiene amplia experiencia en este campo y también en la construcción de biodigestores y se encuentra dispuesto a brindar ayuda a otros finqueros de la zona, cuando así se lo solicitan.

Se puede decir entonces, que los habitantes de la zona que aprovechan los residuos

están empoderados en su campo, pero que este empoderamiento solo se presenta en, aproximadamente, el 8% de las familias.

Una vez analizadas por separado las cuatro variables influyentes en el logro de una acción ambiental positiva, o los conocimientos; las actitudes y sensibilidad; las habilidades y procedimientos y el empoderamiento, sería deseable realizar un análisis estadístico a partir de la interrelación entre estas. Sin embargo solo se realizó la comparación entre actitud y conocimiento, dado que las habilidades y el empoderamiento presentes en estas comunidades son casi nulos.

La prueba se realizó utilizando los datos de los tres poblados juntos. Esto porque es una población pequeña y en caso contrario no se podría aplicar. Se obtuvo un  $p$ -valor = 0,024, por lo que se puede decir que las personas que manifiestan una mayor actitud positiva son aquellas que tienen un mayor nivel de conocimiento ambiental.

Aunque estadísticamente se demostró que no hay evidencia significativa para decir que la actitud no es igual en los tres poblados, por medio de la estadística descriptiva mostrada en la figura 6, se observa que los entrevistados de Peñas Blancas manifiestan una menor actitud positiva hacia la disminución de la contaminación, así como una menor disponibilidad para manejar y separar los residuos. Esta diferencia de actitud podría estar ocasionada por el deficiente conocimiento en temas ambientales. Como se observa en la figura 5, Peñas Blancas difiere en el nivel de conocimiento ambiental, pues presenta una mediana más baja que los otros dos poblados. Este resultado se puede explicar por el planteamiento de Kellert (1993) mencionado por Tikka *et al* (2000), el cual menciona que los conocimientos y una actitud positiva son codependientes. Asimismo, también existe el planteamiento de Bradley, Walicek y Zajicek (1999), en un estudio realizado a un grupo de estudiantes de colegio, quienes demostraron que los estudiantes que poseían un alto conocimiento ambiental tenían más actitudes ambientales

favorables. También Esa (2010) comprobó que existe una alta correlación entre el conocimiento y la actitud del medio ambiente, lo cual sugiere que un buen conocimiento sobre el medio ambiente contribuye a actitudes positivas hacia este.

Sin embargo, el hecho de que los otros poblados demuestren una mayor actitud positiva, no garantiza que los habitantes realicen actividades en pro del ambiente, porque las actitudes no necesariamente corresponden con los comportamientos realizados. Como establecen Mata *et al* (2009), la actitud es una tendencia, no es sinónimo de comportamiento. Autores como Eiser, Wicker y Thurstone, citados por Eisenberg, citado por Jiménez y Hernández (2008) indican “que no existe mucha relación entre las actitudes de las personas y su comportamiento, y que sólo[sic] en una pequeña cantidad de casos se puede encontrar una relación cercana entre las actitudes expresadas verbalmente y el comportamiento”. Monroe, Day & Grieser (2000), citados por Lasso (2004) establecen que el comportamiento en general se apoya en el conocimiento y la actitud, pero no existe una relación causa efecto directa entre la conducta y la actitud.

Esto se observa con la comparación entre la actitud que manifiestan los habitantes entrevistados y las actividades realizadas en sus fincas. Por ejemplo, el 96% manifiesta estar dispuesto a separar los residuos, sin embargo solo el 41% los separa. El 87% dice estar dispuesto a brindar un manejo adecuado a los residuos, sin embargo únicamente en el 6% de las fincas se realiza alguna actividad con este fin. Esto se da porque como establece Ajzen (1991) mencionado por Mata *et al* (2009), la conducta de la persona es producto de tres variables claves: las actitudes, las normas subjetivas y el control percibido de comportamiento. La acción de los seres humanos es inducida por la evaluación positiva o negativa de un comportamiento, por pautas personales provenientes de las creencias y por el percibimiento de la necesidad de actuar.

Como comprobó Zelezny (1999) en su estudio, las intervenciones educativas pueden mejorar efectivamente el comportamiento ambiental. Además, Emmons plantea en el modelo de acción ambiental positiva, los conocimientos influyen en los componentes de este; tanto para definir o redefinir conceptos, para poner en práctica procedimientos, realizar acciones en pro del ambiente o para tomar actitudes positivas hacia el entorno (Mata *et al* 2009).

#### 4. Conclusiones y recomendaciones

Para mejorar el comportamiento y lograr las acciones positivas planteadas en el estudio, tales como el manejo adecuado de residuos, se deben brindar las oportunidades para que los habitantes desarrollen las competencias requeridas en este tema. Se entiende competencia como la combinación de conocimientos, habilidades y actitudes que se manifiestan en conductas específicas (Jara 2010 y Hollweg *et al* 2011).

Una vez que ellos desarrollen las competencias necesarias, lograrán el empoderamiento en el manejo de residuos. Competencias que se pueden adquirir mediante la utilización de técnicas como son la investigación acción, el aprender haciendo y las capacitaciones teóricas o talleres.

El empoderamiento se debe dar en tres niveles: el individual, el organizacional y el comunitario (Zimmerman (2000), citado por Silva y Martínez (2004)). En este caso, el individual se refiere a los habitantes de los poblados, y se logra por medio de la participación en organizaciones o actividades comunitarias o aprendiendo nuevas destrezas. El nivel organizacional a las Asociaciones de Desarrollo e implica el proceso de fortalecimiento de la organización como un todo para lograr los objetivos y metas como sistema. A nivel de comunidad, debe definirse sobre las metas y procesos de evolución y cambio de esa comunidad como un colectivo social y sistema o unidad propia, con su identificación a un “nosotros” y “sentido de pertenencia”.

En los cuadros 4, 5 y 6 se detallan las competencias sugeridas por nivel, se especifican los conocimientos, las habilidades y las actitudes requeridas; así como las actividades propuestas para estas comunidades. Se recomienda el uso de

ecotecnologías para el tratamiento de residuos, por ser estas de fácil construcción, menor costo y sencillo mantenimiento que otras tecnologías disponibles.

#### Cuadro 4. Competencias requeridas a nivel individual para el manejo de residuos

Competencias a nivel individual			
Brinda un tratamiento adecuado a los residuos generados en las viviendas y las fincas utilizando ecotecnologías.			
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Actividades
Sobre el concepto de residuo y subproducto	Identifica y separa los diferentes tipos de residuos sólidos y líquidos		
Sobre los tipos de residuos sólidos y líquidos	Reconoce el impacto ocasionado en el ambiente por el inadecuado manejo de residuos		Taller teórico sobre residuos
Sobre la importancia del manejo adecuado de residuos	Relaciona las técnicas de aprovechamiento con los diferentes tipos de residuos generados	Valora la importancia (ambiental, social y económica) del uso de ecotecnologías	Taller práctico de biodigestores
Sobre técnicas para el tratamiento y aprovechamiento de residuos	Sabe cómo construir diferentes ecotecnologías para el tratamiento de residuos		Taller práctico de biofiltros
Sobre el funcionamiento y construcción de ecotecnologías (biofiltros, biodigestores, producción de abono orgánicos)	Utiliza ecotecnologías para el tratamiento de residuos		Taller práctico de producción de abono orgánico

Fuente: elaboración propia

**Cuadro 5. Competencias requeridas a nivel organizacional para el manejo de residuos**

Competencia a nivel organizacional (Asociación de Desarrollo)			
Propiciar en los miembros de la comunidad el manejo adecuado de los residuos generados en viviendas, fincas y grupos productivos que contribuya al desarrollo sostenible.			
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Actividades
<p>Para construir biodigestores y biofiltros</p> <p>Sobre cómo producir abono orgánico (lombricompost)</p> <p>Sobre organizaciones públicas que pueden brindar apoyo en la construcción de ecotecnologías y en la recolección, tratamiento y disposición adecuada de residuos sólidos</p>	<p>Conoce el procedimiento a seguir para la construcción de biodigestores, biofiltros y la producción de abono orgánico</p> <p>Conoce el tipo de ayuda que pueden brindar las instituciones públicas ubicada en la zona</p>	<p>Ayuda en la construcción de ecotecnologías</p> <p>Brinda seguimiento al funcionamiento de las ecotecnologías construidas</p> <p>Informa a los interesados sobre posibles ayudas que brindan las instituciones públicas</p> <p>Gestiona actividades de recolección de residuos sólidos y tratamiento de residuos líquidos</p>	<p>Participación en proyectos de construcción de biodigestores, biofiltros y producción de abono orgánico</p>

Fuente: elaboración propia

**Cuadro 6. Competencias requeridas a nivel comunal para el manejo de residuos**

Competencias a nivel comunal			
Conoce las opciones y posibilidades de participación en las actividades de la Asociación.			
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Actividades
<p>Sobre la ayuda que brinda la Asociación a los habitantes de la comunidad en el manejo de residuos sólidos y líquidos</p> <p>Tipos de ecotecnologías que ayuda a construir la Asociación</p> <p>Recursos y necesidades de la Asociación</p> <p>Apoyo de otras entidades e instituciones a la Asociación</p>	<p>Valora el compromiso, la cooperación y la acción colectiva en el manejo de residuos sólidos y líquidos</p> <p>Identifica a otras instituciones que apoyan a la Asociación</p> <p>Identifica acciones que puede realizar para colaborar con la Asociación</p>	<p>Busca la ayuda de la Asociación para la implementación de ecotecnologías</p> <p>Valora las acciones que ejecutan los miembros de Asociación en el manejo de residuos sólidos y líquidos</p>	<p>Charla a los habitantes y grupos organizados sobre las labores de la Asociación</p> <p>Acompañamiento de la Asociación para la construcción de ecotecnologías</p>

Fuente: elaboración propia

Estas competencias deben adquirirlas de manera participativa e involucrar a la población, con apoyo de instituciones como universidades, MAG, INA y Municipalidad. Con la ejecución de

estas acciones habría un menor daño al ambiente y un mayor conocimiento de alternativas de manejo de residuos y de la legislación que regula la materia.

## Referencias

- Arroyo, C.; Castro, J. y Mejía, A. (2007). *Metodología de abordaje, identificación y categorización de aspectos ambientales en la subcuenca del río Jabonal y alternativas de solución*. Tesis para optar el título de licenciado en Ingeniería Industrial, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica, San Ramón
- Bradley C. J., Waliczek T. M. y Zajicek J. M. (1999). *Relationship Between Environmental Knowledge and Environmental Attitude of High School Students*. The Journal of Environmental Education, 30 (3): 17-21
- Charpentier, C. (2004). *Las barreras de la educación ambiental pueden superarse*. Revista Biocenosis, 18(1-2): 103-107
- Chassoul, M. (2013). *Condición ambiental de los poblados de Cerrillos, Sabana Bonita y Peñas Blancas, Puntarenas, Costa Rica*. Artículo inédito
- Esa, N. (2010). *Environmental knowledge, attitude and practices of student teachers*. International Research in Geographical and Environmental Education, 19 (1): 39-50
- Emmons, K. (1997). *Perspectives on environmental acting: reflection and revision through practical experience*. Journal of Environmental Education, 29(1):34-44.
- Hollweg, K. S., Taylor, J. R., Bybe, R., Marcinkowski, T., McBeth, W. y Zoido, P. (2011). *Developing a framework for assessing environmental literacy*. Washington, DC: North American Association for Environmental Education. Recuperado de <http://www.naaee.net>
- INA 2011. *Datos de capacitación unidad regional Pacífico Central*. Servicio de capacitación y formación profesional brindados en Esparza del 2007 al 2010.
- Jara, L. (2010). *Gestión de competencias*. Consultado el 30 de abril del 2015, en: [http://buenaspracticass.gob.mx/buenaspracticass/pdf\\_2011/1\\_Competencias\\_y\\_desarrollo\\_de\\_talento\\_IAT\\_Luis\\_Jara.pdf](http://buenaspracticass.gob.mx/buenaspracticass/pdf_2011/1_Competencias_y_desarrollo_de_talento_IAT_Luis_Jara.pdf)
- Jiménez, G. y Hernández, L. (2008). *Actitudes ambientales*. Libro Valores, actitudes y comportamiento Ambiental. 125 p.
- Lasso de la Vega, E. (2004). *Wareness, knowledge, and attitude about environmental education: responses from environmental specialists, high school instructors, students, and parents*. Degree of Doctor of Education in Curriculum and Instruction in the College of Education at the University of Central Florida. Florida, EU. 109 p. Consultado el 24 mayo de 2013 en: [http://accountability.leeschools.net/research\\_projects/pdf/Lasso%20de%20la%20Vega\\_Ernesto\\_R\\_200412\\_EdD.pdf](http://accountability.leeschools.net/research_projects/pdf/Lasso%20de%20la%20Vega_Ernesto_R_200412_EdD.pdf)
- Mata, A. et al. (2009). *Dimensión ambiental: estrategias innovadoras para la formación docente*. San José, C.R. : Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, CECC/SICA. 206 p.
- Ministerio de Salud (2010). *Ley para la gestión integral de residuos No. 8839*. Consultado el 14 de mayo de 2014, en [www.ley8839.go.cr/](http://www.ley8839.go.cr/).
- Morales, P., Urosa B. y Blanco, A. (2003). *Construcción de escalas de actitudes tipo Likert: una guía práctica*. Madrid: Editorial La Muralla, S.A. 175 p.
- Silva, C. y Martínez, M. (2004). *Empoderamiento: Proceso, Nivel y Contexto*. Psykhe (Santiago), 13(2): 29-39. Recuperado el 21 de septiembre de 2014, de <http://www.scielo.cl>

- Tikka, P., Kuittunen, M. & Tynys, S. (2000). *Effects of educational background on student's attitudes, activity levels and knowledge concerning the environment*. Journal of Environmental education, 31 (3): 12-19
- UCR-PROGAI. (2007). *Informe de proyecto de investigación Gestión participativa de la subcuenca del río Jabonal*.
- Walpole, R. E.; Myers, R. H.; Myers, S. L. & Ye, K. (2012). *Probabilidad y estadísticas para ingeniería y ciencias* (9a ed.). México: Pearson.
- Zelezny, L. (1999). *Educational interventions that improve environmental behaviors: a meta-analysis*. Journal of Environmental education, 31 (1): 5-14