



IX SIMPOSIO IBEROAMERICANO DE  
**INGENIERÍA DE RESIDUOS**  
PANAMÁ, 20 al 23 SEPTIEMBRE del 2021

LIBRO DE ACTAS



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ**

Ing. Hector Montemayor, RECTOR

Lic. Alma Urriola de Muñoz, VICERRECTORA ACADÉMICA

Dr. Alexis Tejedor, VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN, POSTGRADO Y  
EXTENSIÓN

Mgtr. Mauro Destro, VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

Dr. Martin Candanedo, DECANO FACULTAD INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. Erick Vallester, COORDINADOR GRUPO INVESTIGACIÓN GRUPONITRATO

**RED IBEROAMERICANA EN GESTIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS**

**Comité Organizador**

Mgtr. Erick Vallester, Coordinador General del Simposio

Dr. Euclides Deago, Coordinador de ponencias

***Diagramación***

Mgtr. Erick Vallester

Lic. Ana Vallester

Ing. Tatiana Hatke

Septiembre 2021

ISBN: 978-9962-698-80-7

El IX Simposio Iberoamericano en Ingeniería de Residuos - IX SIIR - con el lema "Por un mundo limpio, libre de residuos", se desarrolló entre los días 20 y 24 de septiembre de 2021 en la ciudad de Panamá, mediante modalidad virtual.

### **Organizadores del IX SIIR**

El evento estuvo organizado por la Universidad Tecnológica de Panamá -Panamá - en conjunto con la RED IBEROAMERICANA EN GESTIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS, y contando con la logística de la empresa Consultoría, Estudios y Diseños, S.A.

### **Antecedentes**

La Red de Ingeniería en Saneamiento Ambiental – REDISA se crea en el 2003 con apoyo económico de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y a partir del 2008 se cuenta con la financiación del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) para la conformación de la RED IBEROAMERICANA EN GESTIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS, cuyo acrónimo sigue siendo REDISA (<http://www.redisa.net/>).

La Red tiene por objetivo el de configurar un espacio común, en el que las Universidades y Centros integrantes puedan compartir los resultados de los proyectos de investigación que los diferentes Grupos de trabajo llevan a cabo en su ámbito común.

Las Universidades y Centros que conforman REDISA son:



## COMITE CIENTIFICO

Adolfo Israel Lomeli	(Dirección General de Medio Ambiente, Mexico)
Alethia Vásquez Morillas	(Universidad Autónoma Metropolitana, México)
Amaya Lobo García de Cortázar	(Universidad de Cantabria, España)
Ana Belem Piña Guzmán	(Instituto Politécnico Nacional, México)
Ana López Martínez	(Universidad de Cantabria)
Ana Lorena Esteban	(Universidad de Cantabria, España)
Antonio Gallardo Izquierdo	(Universitat Jaume I, España)
Beatriz Adriana Venegas Sahagún	(Universidad de Guadalajara, México)
Belkis Lara	(Universidad Latina de Panamá, Panamá)
Carlos Alberto Gonzales	(Instituto Tecnológico Superior de Abasolo, México)
Clarisa Alejandrino	(Universidad Nacional de Cuyo, Argentina)
Cláudia Coutinho Nóbrega	(Universidad de Federal da Paraíba, Brasil)
Claudia Estela Saldaña Duran	(Universidad Autónoma de Nayarit, México)
Claudia Celeste Florentín López	(Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, Paraguay)
Denis Marie Del Valle	(Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá)
Edgar Quiñones Bolaños	(Universidad de Cartagena, Colombia)
Ellen Pacheco	(Universidad de Federal do Río de Janeiro, Brasil)
Erick Napoleón Vallester	(Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá)
Estefani Rondón	(Universidad de Cantabria, Chile)
Estevao Freire	(universidad de Federal do Río de Janeiro, Brasil)
Euclides Manuel Deago	(Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá)
Fabian Robles Martínez	(Instituto Politécnico Nacional, México)
Fabiola Adam Cabrera	(Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, Paraguay)
Francisco Colomer	(Universitat Jaume I, España)
Gerardo Bernache	(Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México)
Gerlin Salazar Vargas	(Universidad de Costa Rica, Costa Rica)
Guillermo Monros Tomas	(Universitat Jaume I, España)
Hamilcar Almeida	(universidad de Federal da Paraíba, Brasil)
Irma Mercante	(Universidad Nacional de Cuyo, Argentina)
José Wilmer Runfola Medrano	(Universidad de Los Andes, Venezuela)
Juan Pablo Ojeda	(Universidad Nacional de Cuyo, Argentina)
Julieta Chini	(Universidad Nacional de Cuyo, Argentina)
Lamberto Valqui Valqui	(Universidad Jaume I, Perú)
Laura Patricia Brenes-Peralta	(Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica)
Luiza Eugênia da Mota Rocha Cirne	(universidad de Federal de Campina Grande, Brasil)
Luz Graciela Cruz	(Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología – SENACYT, Panamá)
María del Mar Carlos Alberola	(Universitat Jaume I, España)
Marcel Segismundo Szanto Narea	(Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile)
María del Consuelo Hernández Berriel	(Instituto Tecnológico de Toluca, México)
María del Consuelo Mañón Salas	(Instituto Tecnológico de Toluca, México)
María Dolores Bovea Edo	(Universitat Jaume I, España)
María Yolanda Leonor	(Instituto Politécnico Nacional, México)
Maribel Velasco	(Universidad Autónoma Metropolitana, México)
Maricelma Ribeiro Morais	(Universidad de Estadual da Paraíba, Brasil)
Marta Braulio	(Universitat Jaume I, España)
Miguel Cuartas Hernández	(Universidad de Cantabria, España)
Monica Pertel	(Universidad de Federal do Río de Janeiro, Brasil)
Mónica Eljaiek Urzola	(Universidad de Cartagena, Colombia)
Nancy Merary Jiménez	(Universidad Nacional Autónoma de México, México)
Norma Graciela Cantero Araujo	(Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción)
Otoniel Buenrostro Delgado	(Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México)
Patricio Marques de Souza	(Universidad de Federal de Campina Grande, Brasil)
Regia Lucia Lopes	(Instituto Federal de Río Grande del Norte, Brasil)
Roberto Lima Morra	(Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, Paraguay)
Roel Campos	(Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica)
Rosa María Espinosa	(Universidad Autónoma Metropolitana, México)
Samantha Sotelo	(Universidad Autónoma de Baja California, México)
Sara Ojeda	(Universidad Autónoma de Baja California, México)
Silvia Soto	(Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica)
Susana Llamas	(Universidad Nacional de Cuyo, Argentina)
Sylvie Turpin	(Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Azcapotzalco, Mexico)

## ÍNDICE

<b>Caracterización, minimización y reciclaje de residuos</b>	<b>1</b>
Recogida Puerta A Puerta De La Fracción Orgánica De Los Residuos Sólidos Urbanos: Resultados De La Experiencia Piloto Aplicada En Los Colegios De Castelló De Plana (España)	2
Microplásticos en áreas marinas y costeras protegidas. Retos y oportunidades	10
Flujo de impactos ambientales representados mediante diagrama Sankey en estudio de caso realizado en instalaciones de una empresa de construcción eléctrica en la ciudad de Victoria de Durango, México.	16
Análisis De Costo Del Compost Como Material De Cobertura A Partir De Los Residuos Sólidos Urbanos Para Un Relleno Sanitario	23
Reducción de impactos en la gestión de RCD en las obras de construcción y demolición	31
Presencia De Residuos Sólidos En Dos Playas Con Distinta Afluencia Turística En Tuxpan, Veracruz	38
Aplicación de la economía circular en las obras de construcción y demolición	44
Fotocatalizadores Bactericidas De Perovskita Hexagonal Sr4Mn2CuO4 Para La Degradación De Lixiviados Resistentes A Tratamientos Convencionales	50
Deshidratación De Lodos Producidos En Un Matadero Bovino Empleando Geocontenedores. Caso A Escala Real Desarrollado En Buenos Aires, Argentina.	59
Variación De La Concentración De Microplásticos En Tres Líneas Temporales De Residuos De Una Playa Mexicana	67
Fabricación de polímeros biodegradables a base de almidón de tubérculos panameños seleccionados	73
Evaluación De Los Residuos Orgánicos Generados En Sodas Y Supermercados Para Su Uso Potencial Alimenticio En Animales Por Medio De Compostaje Automatizado	79
Caracterización De Residuos Sólidos Urbanos De La Ciudad De Asunción, Paraguay, 2019-2020	88
Elaboración De Paneles Para Aislamiento Térmico A Base De Cascarilla De Arroz	118
Metareciclagem E Inclusão Digital, Instrumentos Para Redução Das Perdas Educacionais No Município De Campina Grande, Pós Covid- 19: Um Computador Nota 10	124
Obsolescência E Taxa De Recuperação De Equipamentos Eletroeletrônicos Doados Para O Projeto Um Computador Nota 10	130
Panorama Del Aprovechamiento De Los Residuos Textiles	136
Sistema De Ekomuros Con Botellas Recicladas Para El Mejoramiento Del Confort Térmico En Viviendas Unifamiliares A Escala Piloto En La Región Caribe Colombiana.	142
Caracterización De Residuos Sólidos Durante La Pandemia Covid-19 En Dos Distritos De La Provincia De Huancaayo En El Perú	148
Propuesta De Una Metodología Para La Identificación De Microplásticos En Procesos De Desalinización	154
Estimación de la concentración de colillas de cigarro en espacios públicos mediante ciencia ciudadana	160
<b>Caracterización de Residuos y tratamiento</b>	<b>166</b>
Análisis De La Producción De Compost A Través Del Uso De Biosólidos Y Materiales De Origen Orgánico	167
<b>Contaminación Marina</b>	<b>173</b>
Análisis del estado actual de la contaminación marina en el Golfo de California	174
<b>Educación en residuos sólidos</b>	<b>180</b>
Red Municipal De Reciclaje De Centros De Acopio De Residuos Sólidos En El Municipio De León, Guanajuato, México	181
Proyectos Escolares De Manejo De Residuos Sólidos Para Aprender A Pensar	186
Mídias Digitais Como Instrumentos Da Educação Ambiental Em Saneamento	193



## PROYECTOS ESCOLARES DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA APRENDER A PENSAR

Sautu, Adriana<sup>1</sup>; Mestre de Valencia, Lidia<sup>1</sup>  
sautua@gmail.com, lidiavalencia2011@gmail.com

<sup>1</sup>Praxia Educational Consultants, S.A, Avenida B, Majagual. Casa H8. Veracruz. Distrito de Arraiján. Panamá  
Teléfono: +507 6471-9074. info@praxia-edu.com

### Resumen

Con base en 25 años de trabajo con escuelas del sistema oficial y particular de Panamá, analizamos las características de proyectos escolares relacionados con el manejo de residuos sólidos desde una perspectiva pedagógica de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS). Describimos las características más sobresalientes de proyectos en escuelas sobre datos recabados en encuestas entre docentes y directivos, y los comparamos con lo esperado desde este enfoque. Se establecieron las conexiones fundamentales de la educación ambiental con la teoría y práctica constructivista en el ambiente formal de la escuela.

### Abstract

Based on 25 years of work with schools of the public and private system of Panama, we analyze the characteristics of school projects related to solid waste management from a pedagogical perspective of Education for Sustainable Development. We describe the most outstanding characteristics of projects in schools based on data collected in a survey among teachers and principals, and we compare them with what is expected from this approach. The fundamental connections of environmental education with constructivist educational theory and practice in the formal school environment were established.

**Palabras clave/keywords:** educación ambiental, educación para el desarrollo sostenible, educación basada en indagación, proyecto de reciclaje escolar, environmental education, education for sustainable development, inquiry based education, school recycling project.

### 1. Introducción

Las autoras llevamos más de 25 años trabajando educación ambiental y educación de ciencias con docentes de escuelas oficiales desde la educación de museos como un apoyo sustancial al trabajo de aula. Hemos podido conocer numerosos casos de proyectos de manejo de residuos en las escuelas de los que una gran mayoría tenía un enfoque de activismo como un fin en sí mismo y no una perspectiva constructivista practicada desde los museos (Hein, 1995).

Fuimos testigos de proyectos que involucraron ingentes esfuerzos de docentes, directivos, estudiantes y padres de familia, pero que no lograron aprovechar el potencial de trabajar el pensamiento de orden superior de los estudiantes a partir de las actividades. A pesar de la satisfacción general, la efervescente actividad y enorme motivación y, aunque los proyectos tuvieran apoyo de alguna ONG o institución del estado, era difícil identificar objetivos de aprendizaje que no fueran actitudinales.

Los proyectos en las escuelas de Panamá responden a un modelo didáctico de corte “activista” de educación ambiental, que Rodríguez y García (2009) describen como un modelo didáctico en que: 1) no hay una reflexión sobre las actividades, 2) los contenidos se suponen implícitos en las actividades sin complejizar el conocimiento cotidiano, 3) no hay un hilo conductor claro en la secuencia de actividades con fines de construir conocimiento, ni conexión con los contenidos o los principios teóricos que fundamentan la acción y 4) el protagonismo del aprendiz se reduce a una actividad más manipulativa que reflexiva, se le pide que sea “activo”, que haga cosas prácticas, que manipule los elementos de la realidad, que realice conductas “buenas”, pero no se le pide que piense.

Tomando como modelo los ejemplos de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) y su Enfoque Integral de Escuela (Unesco, 2017), es fundamental que se incluyan objetivos de aprendizaje de conceptos y habilidades o competencias y actividades en una secuencia lógica donde los estudiantes tengan oportunidad de “reflexionar” con cada actividad planificada, completando el ciclo del constructivismo.

## **2. Metodología**

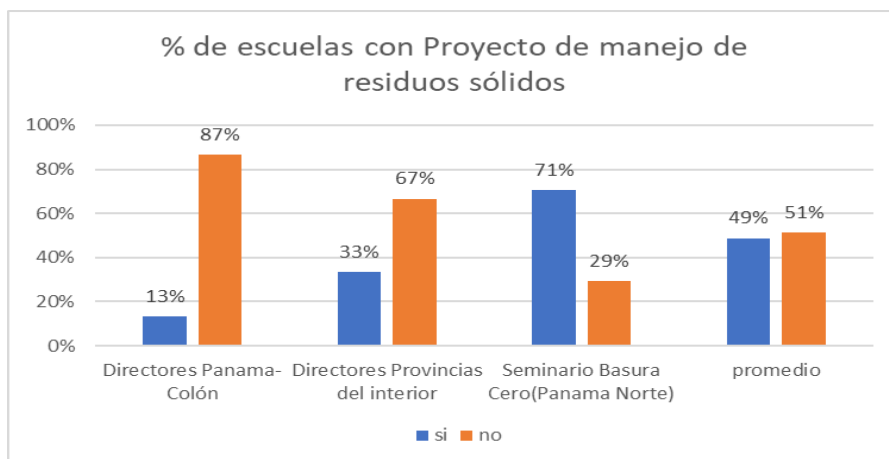
Para conocer la proporción de escuelas que llevan a cabo tales proyectos y si habían realizado diagnóstico, se elaboró una encuesta en Google-form, que se llenó voluntariamente por 56 docentes y directivos de diferentes las regiones de Panamá con y sin proyectos de reciclaje. Otra encuesta específica fue aplicada a 37 docentes de escuelas que tienen o han tenido este tipo de proyectos, para conocer detalles de implementación. El conjunto de las encuestas se realizó entre los años 2017 y 2021.

Se incluyeron preguntas cerradas, que fueron analizadas cuantitativamente, y una pregunta abierta, que fue analizada con metodología cualitativa de codificación (Strauss y Corbin, 2016).

Los resultados de ese análisis se interpretaron a la luz de los principios de la EDS, (Mckeown 2002), y pedagogías experienciales, como la Enseñanza Basada en Indagación (Furman y Podestá, 2009) y la Enseñanza Basada en Sitio (Gruenewald, 2007). Estos enfoques buscan el incorporar tanto la dimensión ambiental, como económica y social, el pensamiento científico y el trabajo centrado en el contexto local, respectivamente.

## **3. Resultados**

En la primera encuesta donde contestaron 56 docentes, la proporción de escuelas que sí habían realizado un proyecto de manejo de residuos sólidos escolar fue del 50% en promedio. La proporción varió de 13% entre 15 escuelas de la región de Panamá y Colón a 33% entre las 24 escuelas del interior (Veraguas, Los Santos, Herrera y Comarca Ngäbe), a 71% entre las 17 escuelas que formaban parte de una capacitación organizada por el programa Basura Cero en la región de Panamá Norte (Figura 1).



**Figura 1. Proporción de escuelas que realizaron proyectos de manejo de residuos en 3 grupos focales**

Al cuestionar sobre si se había realizado algún estudio de diagnóstico o inventario de desechos en la escuela, el 54% de los encuestados contestaron que Sí. Sin embargo, tal como discutiremos en la siguiente sección, los docentes no comprendían el concepto de diagnóstico.

En la encuesta realizada entre 37 escuelas que sí han tenido la experiencia de realizar un proyecto de reciclaje, preguntamos sobre el tipo de materiales reciclados y sobre la experiencia en general.

Papel, latas, plástico y tetrapak fueron los materiales más comúnmente reciclados, seguidos de cartón y baterías. En cuanto a la variedad de materiales reciclados en cada escuela, un 71% de las escuelas reciclaban 1 solo tipo de material, llegando a reciclar un máximo de 5 tipos.

Con respecto al apoyo recibido, el 58% de las 37 escuelas habían recibido ayuda de una ONG o institución del estado, el 23% recibieron un apoyo parcial y el 19% no recibió apoyo ninguno. Mientras, el 54% consideraron exitoso su proyecto; un 38% parcialmente exitoso, y apenas el 8% no exitoso.

Un total de 26 escuelas respondieron sobre detalles comunes de sus proyectos en una escala Lickert de muy malo a muy bueno. Todos los aspectos tuvieron una calificación mayoritaria de “normal” a “muy bueno”. La calificación más positiva correspondió a “crear conciencia entre el alumnado”, con 81% de normal a muy bueno; mientras la calificación menos positiva fue para lograr la “correlación con las asignaturas del programa oficial de Meduca”, con un 65% de normal a muy bueno. (Figura 2).



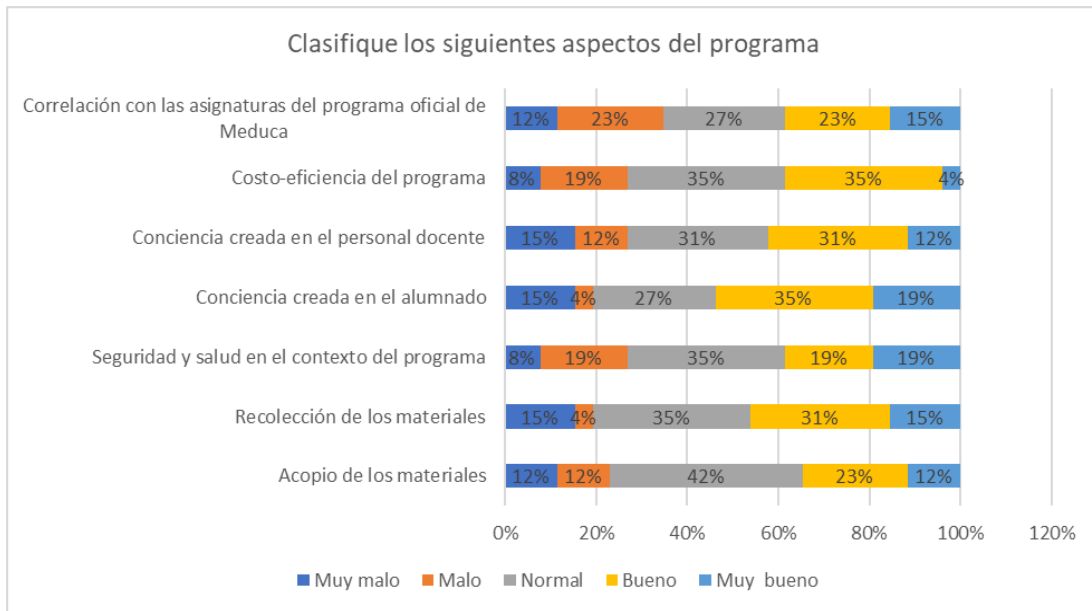


Figura 2. Calificación de los aspectos más comunes de proyectos de reciclaje escolar

En la pregunta abierta “Le agradecemos nos cuente su punto de vista en cuanto a este tipo de programas en las escuelas”, solo 19 de los 26 respondieron, y resaltaron 5 aspectos positivos, de los cuales el más nombrado fue que se había logrado aumentar la conciencia o que el proyecto era -de por sí- un medio para ello (Figura 3). Es importante destacar, que sabemos -por comunicaciones personales con los docentes- que ninguno de los proyectos había realizado evaluación contra objetivos; las respuestas de los docentes se basan en percepciones informales de los productos y experiencias durante y después de los proyectos (principalmente la participación activa de los estudiantes) y, en general, no lo relacionan con el aprendizaje de contenidos y habilidades.

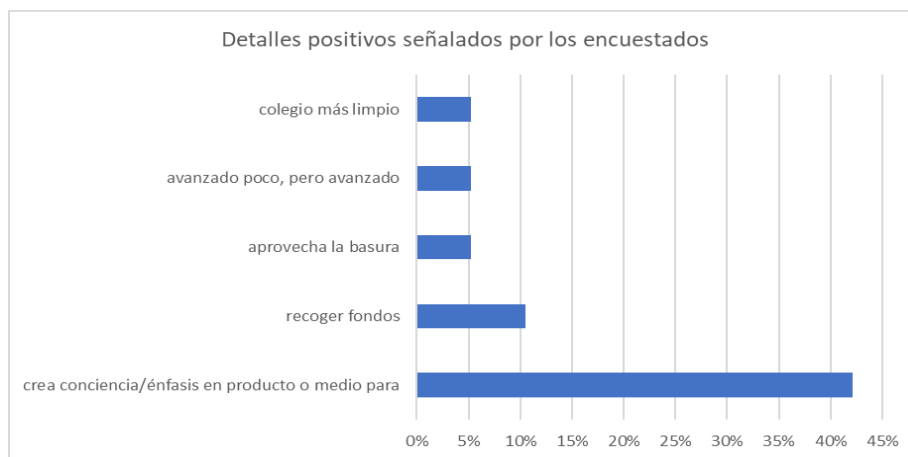


Figura 3. Aspectos positivos destacados por los docentes luego de llevar a cabo un proyecto de Reciclaje Escolar

En la misma pregunta abierta, se señalan 9 aspectos negativo, resaltados por los docentes, siendo el más mencionado las dificultades relacionadas con la planificación y la dificultad de lograr todos los aspectos, por ejemplo “el programa no ha tenido un objetivo específico” o “no solo es juntar y clasificar y luego no

tener idea de qué pasa con el material” o “es necesario... programas dinámicos que llamen la atención de niños, docentes...” o “trabajar cambios de actitudes no es fácil” (figura 4).

Las otras dificultades destacadas tuvieron porcentajes muy semejantes. Muy interesante fue el comentario de una docente de escuela comarcal, que señala el aspecto cultural como una dificultad: “En la zona indígena donde laboramos, el recoger latas o papel para reciclar es sinónimo de recoger basura y se avergüenzan de hacerlo, nos critican por fomentar esta actividad ... A través de los años lo hemos hecho con el objetivo de recoger fondos para la fiesta de navidad o por nota, con el fin de incentivar a los chicos, pero no hemos logrado concienciar a los chicos ...”

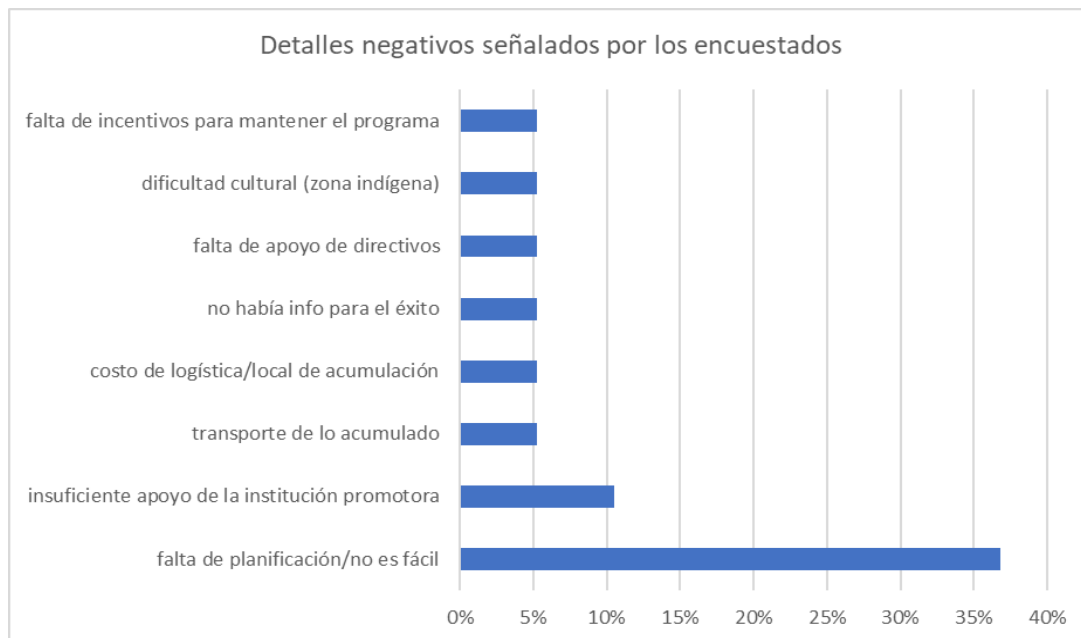


Figura 4. Aspectos negativos destacados por los docentes luego de llevar a cabo un proyecto de Reciclaje Escolar

#### 4. Discusión

De los resultados obtenidos, nos llama la atención que los encuestados del interior tuvieran más proyectos a pesar de haber menos sitios donde llevar lo reciclado que en ciudad Panamá y alrededores (<https://somosimpactopositivo.com/donde-reciclar-en-panama/>). Las autoras han percibido y comentado con otros capacitadores, el hecho de que los docentes del interior tienen una mayor disposición a innovar y realizar proyectos. En un estudio en escuelas rurales en España, Álvarez-Álvarez, C y Vejo-Sainz, R. (2017) señalan que los docentes de escuelas rurales realizan su trabajo con esfuerzo y compromiso pedagógico y compensan las limitaciones del medio con innovación.

Es interesante también, el impacto de instituciones como el Canal de Panamá y el programa Basura Cero del Municipio de Panamá para fomentar la realización de proyectos, pues las escuelas que son atraídas a los seminarios dictados por estas instituciones tienden a aprovechar las propuestas de apoyo y entrega de insumos necesarios. Según nuestras observaciones, las alianzas con las escuelas surgen desde la promoción de las instituciones más que de solicitud de las propias escuelas, y este detalle es coherente con el 16% de docentes que considera que deben dar más apoyo. Sin embargo, la mayoría de los docentes no contaron con ninguna alianza, y un 23% expresó contar solo “parcialmente”, lo que puede deberse a que las instituciones se concentran en la región urbana y periurbana de la ciudad de Panamá.

A pesar de que la mitad de los encuestados considere que realizó un diagnóstico, durante la práctica de planificar un proyecto EDS con directores y en comunicaciones personales con los docentes, pudimos percibir que los docentes consideran diagnosticado un problema sobre la base de observaciones personales muy superficiales: no saben reconocer o analizar causas. Esta hipótesis acerca de la falta de conocimiento sobre qué es un diagnóstico para plantear un proyecto, es algo que deberá ponerse a prueba en otra investigación. La información recabada de manera digital es incompleta y los docentes no siempre parecen comprender a profundidad el alcance de la pregunta, es deseable profundizar este detalle complementando con entrevistas que permitan una comunicación más precisa.

Resultó muy positivo que la mayoría solo colecta un tipo de material (lo cual relacionamos con plantearse metas alcanzables), y que más del 90% consideraron su proyecto exitoso o parcialmente exitoso. Las autoras consideran que los docentes panameños son fundamentalmente optimistas, positivos y entusiastas cuando deciden esforzarse por proyectos que valoran como buenos para sus estudiantes.

En cuanto a la descripción de elementos clave de los proyectos, relacionamos la expresión de que la experiencia más positiva fue “crear conciencia”, con el enfoque de “activismo” señalado por Rodríguez y García (2009). Es interesante que los docentes perciben el objetivo cumplido a través de observaciones informales y, posiblemente, proporcional a la participación activa de los estudiantes. Los docentes asumen que el cambio de conciencia es logrado aunque no lo miden.

Por otro lado, a pesar de quedar relativamente bien calificado, el componente de proyecto que tuvo una calificación más baja fue la “correlación con las asignaturas del programa oficial de Meduca”. Pareciera que los docentes son relativamente conscientes de que no consiguen con claridad objetivos de aprendizaje relacionados con el currículo o habilidades cognitivas a través del proyecto. Nuestras observaciones nos llevan a hipotetizar que los proyectos de aula se quedan en un enfoque “activista” probablemente debido a la deficiencia de los docentes en el manejo de las pedagogías innovadoras; las cuales permiten construir el aprendizaje paso a paso y contextualizado. Los docentes panameños, en su mayoría, aprendieron los conceptos que enseñan hoy en día en sus aulas, de manera descontextualizada ellos mismos. Además, la enseñanza-aprendizaje de los valores ambientales, o cualquier otro- no suelen trabajarse con metodologías constructivistas, sino que se basan en un enfoque “dogmático”, es decir que utiliza el discurso y declaración retórica, que no apunta a la autonomía de la conciencia donde los valores se generan, y no se construyen a partir de la reflexión sobre las experiencias (Bernardini, 2010).

Por último, es coherente con nuestras observaciones de planificaciones débiles, el hecho de que los problemas más reconocidos por los docentes se relacionan con las dificultades en planificación de proyectos. Los docentes panameños, suelen planificar sus clases ajustados a un currículo (y libros de texto) fundamentalmente basados en “definiciones de conceptos” donde las habilidades y competencias nunca están claramente en los objetivos de aprendizaje. Esta manera tradicional de planificar clases transmisivas se refleja en las dificultades para establecer diagnósticos concienzudos y objetivos medibles, así como incluir claramente una secuencia de objetivos de aprendizaje en la secuencia de actividades, e incluir tiempo de reflexión y el momento de evaluación del proyecto, tal como queda claramente recomendado en UNESCO (2017).

## 5. Conclusiones

Consideramos que los datos obtenidos son coherentes con nuestras observaciones de proyectos de reciclaje escolar que manejan una educación ambiental que sigue un modelo didáctico activista y no promueven habilidades de pensamiento superior; ni completan un enfoque EDS, destacando las

dificultades en el manejo de las pedagogías innovadoras y de la habilidad en la planificación de proyectos escolares efectivos. Sin embargo, se requiere una investigación específica que utilice entrevistas como metodología en vez de formularios-encuesta, para asegurar el manejo de términos clave.

## 5. Referencias

- Álvarez-Álvarez, C y Vejo-Sainz, R. (2017) ¿Cómo se sitúan las escuelas españolas del medio rural ante la innovación? Un estudio exploratorio mediante entrevistas. *Aula Abierta* No. 45, 25-32
- Bernardini, A. (2010). La educación en valores hoy en día: entre conciencia crítica y respuestas constructivas. *Innovaciones Educativas* V XII No.17, 11-22
- Furman, M. y Podestá, M.E. (2009). *La Aventura de Enseñar Ciencias Naturales*. Buenos Aires: Editorial Aique
- Gruenewald, D.A. y Smith, G.A.(Editores). (2007). *Place-Based Education in the Global Age*. New York. Routledge.
- Hein, G.E. (1995). The constructivist museum. *Journal for Education in Museums* No. 16, 1995 21-23.
- Rodríguez, F. y García. E. (2009). El activismo que no cesa. Obstáculos para incorporar la metodología didáctica basada en la investigación del alumno a la práctica de la Educación Ambiental. *Revista Investigación en la Escuela* No.67, 23-26.
- Strauss, A. y Corbin, J. (2016) *Bases de la investigación cualitativa: Técnicas y procedimientos para la teoría fundamentada*. Colombia. Editorial Universidad de Antioquía.
- Unesco. (2017). *Listos para el cambio climático. Una Guía para los centros educativos sobre medidas relacionadas con el Cambio Climático*. Obtenido desde <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252802>