



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
Protocolo de Trabajo de Graduación de Postgrado
DP-F-014



Universidad de Panamá

Centro Regional Universitario de Azuero

Vicerrectoría de Investigación y Postgrado

Trabajo de graduación para optar por el título de Magíster en Docencia Superior

Modalidad: Proyecto de Intervención

Título del Proyecto de Intervención:

“Evaluación del nivel conocimiento y actitudes de los estudiantes de Biología en base a la problemática de la contaminación hídrica del río La Villa, como base para la implementación de una estrategia de educación ambiental en Azuero Panamá 2025-2026”

Autor: Virgilio Villalaz 7-711-499

Asesora: Dra. Mercedes González

Herrera, Panamá, 2026

Firma: *Virgilio Villalaz*

Fecha: 8/6/2026

RESUMEN

La crisis hídrica en Azuero y la contaminación del río La Villa amenazan la salud y la sostenibilidad de la región. En esta investigación se evaluaron el conocimiento y las opiniones de los estudiantes de la Licenciatura en Biología del Centro Regional Universitario de Azuero (Universidad de Panamá) frente a la contaminación y protección del recurso hídrico, y se diseñó e implementó una estrategia educativa. Mediante un enfoque cuantitativo y un alcance descriptivo, se aplicó una encuesta (pretest) a 127 estudiantes. Los resultados demuestran actitudes proambientales favorables: la mayoría (93.7 %) considera crucial la participación ciudadana para prevenir la contaminación y muestra disposición a involucrarse en proyectos conservacionistas. Sin embargo, existe una brecha significativa entre la conciencia y la práctica real. La participación en limpiezas de ríos es esporádica (solo el 5 % participa siempre) y el uso de métodos para reducir productos químicos contaminantes es limitado (el 40 % lo hace solo algunas veces). Además, se evidenció que la formación universitaria en educación ambiental sobre el agua es insuficiente.

Como estrategia de aprendizaje activo y sensibilización, se desarrolló un foro educativo participativo que contó con la presencia de 94 estudiantes y expertos en gestión hídrica. Posteriormente, se aplicó el postest a los participantes. Al comparar los datos de ambas mediciones, las respuestas no mostraron variaciones sustanciales ni diferencias estadísticamente significativas, probablemente porque la muestra del postest estuvo conformada por los estudiantes jóvenes que asistieron al foro. Se concluye que el estudiantado posee un conocimiento base y una actitud positiva, pero se requiere fortalecer sus competencias prácticas y su vinculación comunitaria. Por tanto, la implementación de programas continuos de educación y acción ambiental resulta esencial para cerrar la brecha entre la conciencia y la práctica, formando así profesionales con liderazgo en la conservación de los recursos hídricos.

Palabras clave: Educación ambiental; contaminación hídrica; Azuero; río La Villa; conocimiento y actitudes ambientales.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de graduación a mis padres, quienes constituyen mi principal fuente de inspiración para salir adelante; su apoyo incondicional y su motivación constante han sido el pilar de mi formación personal y académica.

A mi familia, por acompañarme en cada etapa de este camino, brindándome su respaldo firme e incondicional en todo momento.

A Dios todopoderoso, por guiar mis pasos, bendecirme con salud y permitirme alcanzar esta meta tan significativa en mi vida.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincero agradecimiento a mis compañeros y amistades de la Maestría en Docencia Superior, con quienes compartí valiosas experiencias de aprendizaje y convivencia durante este proceso.

De manera especial, extiendo mi gratitud al profesor Félix Camarena, por su apoyo incondicional y su valiosa orientación desde mis estudios de licenciatura.

A la profesora Mercedes González, por su tiempo, dedicación y acertada guía en calidad de asesora de este trabajo de graduación.

Asimismo, agradezco a la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado por gestionar y brindar el espacio académico para la realización de esta importante maestría, fundamental para nuestro perfeccionamiento profesional.

A todos, mi profunda y eterna gratitud.

ÍNDICE

Introducción	1
-Planteamiento del problema.....	1
-Justificación.....	1
-Objetivos generales y específicos	3
-Preguntas de investigación.....	3
Capítulo I. Fundamentación teórica de la investigación.....	4
1.1. Educación ambiental: bases conceptuales y evolución.....	5
1.2. Contaminación hídrica: causas, impactos y desafíos.....	8
1.3. Educación ambiental como estrategia preventiva.....	18
1.4. Categorías de análisis.....	20
Capítulo II. Diagnóstico y situación prevaleciente.....	22
2.1. Perspectiva situada: Azuero como territorio de análisis.....	23
2.2. Metodología.....	26
2.3. Población, sujetos y tipo de muestra estadística.....	26
2.4. Resultados.....	31
Capítulo III. Proyecto de educación ambiental.....	41
3.1. Diagnóstico.....	42
3.2. Objetivos.....	42
3.3. Contenidos.....	42
3.4. Metodologías.....	42
3.5. Resultados.....	46
3.6. Evaluación.....	52
3.7. Comentarios finales.....	52
Discusión.....	54
Conclusiones.....	70
Recomendaciones.....	71
Referencias bibliográficas.....	72
Anexos.....	81

INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema

La contaminación ambiental representa una crisis de gran magnitud tanto a nivel global como regional. En Panamá, la degradación de los ecosistemas provocada por la acumulación de residuos orgánicos y sustancias químicas constituye un problema prioritario que impacta de manera directa la salud pública y la sostenibilidad de los recursos naturales.

Dentro de este panorama, la contaminación de las fuentes hídricas figura como una de las mayores problemáticas ambientales del país. En la región de Azuero, históricamente, los ríos y afluentes han sufrido un severo deterioro debido a prácticas antrópicas inadecuadas, asociadas a la falta de concienciación y al manejo deficiente de los recursos por parte de diversos actores comunitarios, industriales, ganaderos y agrícolas asentados en la cuenca del río La Villa, principal cuerpo de agua objeto de esta investigación.

Ante esta realidad, resulta fundamental evaluar el papel de la educación superior en la formación de competencias y la sensibilidad ambiental de las futuras generaciones de científicos. Por ello, surge la necesidad de determinar cuál es el nivel de conocimientos, las opiniones y las actitudes que poseen los estudiantes de la Licenciatura en Biología del Centro Regional Universitario de Azuero con respecto a la contaminación de las fuentes hídricas y la problemática ambiental que afecta a su región.

Justificación

Es importante realizar el estudio para entender el nivel de conocimiento que poseen los estudiantes de Biología de la región de Azuero en base a la contaminación y problemas ambientales actuales, que le ocurren a las fuentes hídricas de la región central del país como es el caso del río La Villa, uno de los más importantes de la zona, además plantear qué posibles soluciones a la problemática ambiental se puedan dar para apoyar a mitigar o reducir los efectos negativos tanto para la sociedad como a los ecosistemas naturales de la contaminación hídrica.

La justificación de este estudio se basa en la relevancia y urgencia de abordar la contaminación de las fuentes hídricas en la región de Azuero, Panamá, debido a su impacto negativo en los ecosistemas y la salud humana. La región de Azuero enfrenta una crisis ambiental significativa, donde la contaminación de los ríos y afluentes, especialmente la cuenca del río La Villa, ha deteriorado la calidad del agua de manera alarmante. Dado que los estudiantes universitarios representan a la población joven y en formación académica, evaluar su conocimiento y percepción es vital para fomentar un cambio positivo hacia la conservación y protección de los recursos hídricos.

Además, la educación ambiental juega un papel fundamental en la creación de conciencia y en la formación de ciudadanos comprometidos con la sostenibilidad del agua. Por ello, resulta indispensable diseñar y aplicar estrategias educativas participativas e interdisciplinarias que permitan fortalecer el conocimiento y las prácticas responsables respecto al uso y protección del agua. Esto no solo favorece la conservación del ecosistema natural, sino que también ayuda a prevenir problemas de salud pública derivados de la contaminación hídrica, garantizando un desarrollo sostenible para las generaciones presentes y futuras.

Este estudio aporta valor porque permite conocer las percepciones reales de los estudiantes universitarios, lo que facilita la elaboración de propuestas educativas contextualizadas y eficaces. Asimismo, promueve el vínculo entre la academia y la comunidad, buscando un impacto social positivo en la región. Fortalecer la educación ambiental en estudiantes de Biología que forman parte de la Universidad de Panamá sede Azuero contribuye a la creación de líderes y profesionales conscientes y comprometidos, lo que podría influir directamente en la mejora de las condiciones ambientales locales y en la gestión sostenible de los recursos hídricos.

En conclusión, la justificación de este trabajo radica en la necesidad de intervenir en la problemática ambiental actual mediante un enfoque educativo que permita el empoderamiento de los jóvenes universitarios como actores clave para la conservación del

agua y la prevención de su contaminación en la región de Azuero, contribuyendo así a la protección del medio ambiente y al bienestar social.

Objetivos generales y específicos

- **Objetivo general:**

Evaluar el nivel de conocimiento y actitudes que tienen los estudiantes de la Licenciatura en Biología de la Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Azuero, en relación a la problemática ambiental del río La Villa como base para la implementación de un foro de educación ambiental.

- **Objetivos específicos:**

1. Identificar el nivel de conocimiento relacionado acerca de la problemática ambiental del río La Villa que poseen los estudiantes de la carrera de Biología de la Universidad de Panamá, sede Azuero.
2. Elaborar e implementar un foro de educación ambiental orientado a la prevención de la contaminación hídrica en Azuero.
3. Aplicar un postest a los estudiantes participantes en el foro, para identificar si lograron obtener un mayor conocimiento en base a la conservación hídrica gracias a este.

Pregunta de investigación

- a. ¿Cuál es el nivel de conocimiento y actitudes relacionadas ante la problemática de la contaminación del río La Villa como sustento ante implementar un programa de educación ambiental dirigido a los estudiantes de Biología Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Azuero (CRUA)?

Capítulo I

Fundamentación Teórica de la Investigación

1.1. Educación ambiental: bases conceptuales y evolución

-Definición y enfoques de la educación ambiental (EA). El término educación ambiental ha sido utilizado por diversos autores en diferentes estudios e investigaciones científicas. Eschenhagen M. y Sandoval F. (2023) señalan que la Educación Ambiental (EA) se vincula con la sustentabilidad, pero no como un fin en sí misma, sino como resultado de repensar la racionalidad y la cientificidad de las disciplinas desde la epistemología ambiental para comprender la complejidad ambiental. Al reconocer dicha complejidad, las personas, de manera individual y/o colectiva, emprenden acciones de cuidado de los ecosistemas, así como de los medios que sustentan la vida. Por su parte Márquez D. et al. (2021) indican que la educación ambiental es un proceso de transmisión y asimilación de nuevas prácticas culturales, tendentes a cambios significativos en las relaciones de los seres humanos entre sí, y de ellos, con la naturaleza, lo cual se fundamenta desde una nueva concepción filosófica, que sitúa al ser humano en interacción con las demás especies. Es por ello que los objetivos no se limitan al individuo, sino también a las relaciones del mismo con su entorno ya sea natural o social; su meta es promover una cultura de la sostenibilidad a nivel de la sociedad, a partir de favorecer la apropiación de los conocimientos, habilidades, valores y actitudes que los empoderen para la acción transformadora. un proceso permanente, individual y colectivo, en el que se adquiere conciencia del medio y se aprenden conocimientos, valores, destrezas –habilidades y competencias–, la experiencia y la agencia que permita actuar en la solución de problemáticas ambientales locales. Cedeño y Camarena (2025) por su parte consideran determinante la influencia de los entornos virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la educación ambiental a nivel superior.

A su vez, Medina-Arboleda I. y Páramo P. (2024) destacan que la educación ambiental (EA) es un proceso permanente, individual y colectivo, en el que se adquiere conciencia del medio y se aprenden conocimientos, valores, destrezas –habilidades y competencias–, la experiencia y la agencia que permita actuar en la solución de problemáticas ambientales locales. Casto-Carpio A. y Leal Díaz D. (2023) mencionan que a su vez diversos autores señalan a la EA es un eje transversal e interdisciplinar que incentivara en los ciudadanos el deseo de cuidar su medioambiente para alcanzar un desarrollo armónico con el planeta. Por último, según el punto de vista de Matos B. (2022) la educación ambiental aborda aquellos temas y formas de resolver los problemas ambientales que se han intensificado como

consecuencia del modo de vida de la sociedad, y tiene como objetivos enseñar a las personas cómo preservar el medio ambiente y educar a un ciudadano consciente sobre las causas de la degradación del medio ambiente.

En cuanto a la parte educativa enfocada en la docencia, Mendoza-Peña M. y Silva-Flores L. (2023) destacan que la Educación Ambiental dentro del currículo no debería constituirse como otra asignatura más con acciones aisladas, por el contrario, debe ser desarrollada de forma coherente con actividades didácticas significativas para los aprendices. Los autores mencionan los Programas de Educación Ambiental (PEA), que los componen herramientas que permiten introducir la dimensión medioambiental en el ámbito pedagógico, con el objeto de adquirir conocimientos, desarrollar capacidades y formar valores éticos que ayuden a generar un comportamiento social responsable. Al implementarse de una manera eficaz y efectiva, se busca que tanto las comunidades como las empresas u organizaciones presenten una actitud diferente respecto al entorno natural que les rodea.

-Evolución histórica de conceptos sobre educación para la sostenibilidad en América y el Mundo: En diversos continentes existen diferentes matices para el tema y estudio de la Educación Ambiental. En Europa Palmer, J. A. (1998), destaca la importancia de la educación ambiental desde la infancia para desarrollar actitudes y valores proambientales, incluyendo la gestión del agua. Tilbury, D. (1995) propone la integración de la sostenibilidad y el aprendizaje activo en los programas educativos, enfatizando la participación comunitaria. A su vez Sterling, S. (2001) describe un enfoque holístico de la educación ambiental, donde la gestión del agua es un eje transversal para el desarrollo sostenible.

En América del Norte, Orr, D. W. (1992) por su parte plantea que la educación ambiental debe centrarse en la comprensión de los sistemas ecológicos, como las cuencas hidrográficas, y en la acción local para prevenir la contaminación. A su vez, Hungerford, H. R. y Volk, T. L. (1990) desarrollaron el modelo de “responsabilidad ambiental”, que promueve la toma de decisiones informadas para la protección de los recursos hídricos. La UNESCO (Organización internacional con sede en París, pero fuerte influencia en Norteamérica) promueve la educación para el desarrollo sostenible, con énfasis en la gestión y conservación del agua (UNESCO, 2017).

En Suramérica, el autor Álvarez, M. (2017) resalta la necesidad de enfoques interdisciplinarios y la participación de la comunidad en la educación hídrica, especialmente en zonas rurales para reducir la contaminación. Calambas Guerrero, Y. V. (2022), demuestra que la educación ambiental comunitaria es efectiva para reducir la contaminación de fuentes hídricas mediante la participación y la investigación-acción. Díaz Moreno, C. M. (2000), plantea la importancia de procesos educativos participativos para la gestión racional del agua en contextos escolares y comunitarios. Por último, en el estudio de Vargas Torres, T. (2024) se analiza el impacto de la educación ambiental en la conciencia y las prácticas de protección del agua en microcuencas rurales.

Por su parte en Centroamérica y Panamá, Zambrano, C. (2023), sostiene que la educación y la cultura del agua son claves para la seguridad hídrica, y que deben integrarse en todos los niveles educativos y en la formación de comunicadores ambientales. Además, Vega, M. (2019), subraya la importancia de la educación no formal y la participación ciudadana en la gestión y control de la calidad del agua en cuencas hidrográficas panameñas. Además, diversos autores de la Universidad de Panamá realizan diversos trabajos institucionales enfatizan la necesidad de programas de educación ambiental enfocados en la gestión de cuencas y la prevención de la contaminación hídrica, con estrategias adaptadas a las realidades locales de Azuero.

-Conceptos asociados a la educación ambiental utilizados para sensibilización para conservación de recursos naturales: Existen diversos conceptos asociados al tema de la sostenibilidad y conservación ambiental, entre estos tenemos el de conciencia ambiental. En cuanto al concepto de conciencia ambiental Núñez J. et al. (2023) afirman apoyándose en diversos autores que es el esquema de conocimientos, afectos, disposiciones y acciones que usamos en la interrelación con nuestro entorno; comprende las responsabilidades y derechos que debemos asumir para la defensa, (re) construcción y cuidado del medioambiente. Esta toma de conciencia se construye contextual, dialógica e integralmente por medio de saberes y prácticas educativas e influye en nuestros modos de vivir con una actitud crítica y comprometida con el medioambiente, la formación de la conciencia ambiental no es solo la adquisición de un saber teórico, pues también involucra el desarrollo de procesos cognitivos, afectivos, dispositionales y de acción transformadora.

Otro concepto utilizado y referente al tema de la educación para la conservación de la naturaleza y el medio ambiente es el desarrollo sostenible. En este sentido Pataca F. y Flores E. (2022) mencionan que sus objetivos son generar un desarrollo económico bajo premisas de inclusión social, sin olvidar los horizontes que tiene cada nación y tomando como senda el equilibrio del medio ambiente y que este desarrollo genera transformaciones cognitivas y actitudes en las poblaciones para poder tener una comunidad sostenible y productiva. Los autores señalan que es considerado una fuente inagotable, ya que durante los últimos años ha cumplido y cumple un papel trascendental en la economía, el ambiente y la relación social, su exhaustivo trabajo interdisciplinario con los diferentes programas sostenibles, seguirán siendo importantes en el cuidado del medio ambiente.

1.2. Contaminación hídrica: causas, impactos y desafíos

-Conceptualización de la contaminación hídrica. La contaminación del agua se denomina a cualquier alteración de sus características organolépticas, físicas, químicas, radiactivas y microbiológicas, como resultado de las actividades humanas o procesos naturales, que producen o pueden producir rechazo, enfermedad o muerte al consumidor. De tal modo que está relacionado con todo el medio ambiente incluyendo el tema de interés que es el factor hídrico (Segura L., 2007).

-Tipos de contaminantes (domésticos, agrícolas, industriales). La contaminación hídrica se lleva a cabo por vertidos, derrames, desechos y depósitos directos o indirectos de toda clase de materiales y generalmente, todo hecho susceptible de provocar un incremento de la degradación de las aguas, modificando sus características físicas, químicas o bacteriológicas. El origen de la contaminación hídrica debida a los vertimientos líquidos o aguas residuales está asociado directamente con la actividad del hombre, es claro que las especies vegetales y animales no generan vertimientos líquidos en cantidades que pudieran afectar el ecosistema natural. El hombre genera aguas residuales que pueden ser clasificadas como de origen doméstico, industrial o agrícola. A estos tipos de residuos se suman las aguas lluvias, asociadas con la escorrentía superficial y que puede clasificarse como agua residual dependiendo de la zona donde se origine. (Segura L., 2007).

-Consecuencias ecológicas, sociales y económicas. Desde la posición de Mamani et al. (2020) la contaminación hídrica provoca que el agua se vuelva peligrosa tanto para su consumo como para uso en general, ya sea a nivel personal o industrial. Así mismo, el agua contaminada también resulta peligrosa para el resto de las especies de animales y para las plantas y prácticamente todas las formas de vida que dependan de ella.

-Casos latinoamericanos y panameños: énfasis en la región de Azuero. Se considera a Panamá uno de los países del mundo con mayor recurso hídrico siendo su capital hídrico de más de 50.000 m³ /cápita/ año. El porcentaje de agua utilizada está por debajo del 7%, indicativo de que el país cuenta con abundante agua (Vega V., 2012).

En este caso el estudio se centra en la región de Azuero, una península situada en la parte central del país, donde el principal objeto de esta investigación es la cuenca del río La Villa, una de las principales cuencas hidrográficas de la región central del país que abastece de agua a las provincias de Herrera y Los Santos.

Desde el año 2014 el agua del río La Villa ha sido declarada contaminada y no apta para consumo humano por el IDAAN en dos ocasiones. Barahona I. (2014), indica que, en junio de 2014, se da una alerta por una mancha de color roja procedente de la vinaza en el cauce del Río la Villa en la toma de agua de la potabilizadora Roberto Reyna por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) al IDAAN, denunciando por delito ambiental. Posteriormente el gobernador y el IDAAN suspenden el servicio de agua por 24 horas y se procede con las tomas de muestra de agua realizadas por el laboratorio de Toxicología forense del Instituto de Medicina Legal (Ministerio Público) dando como resultado las concentraciones de atrazina en un rango de 40 a 5000 ppb, de la toma de agua del IDAAN y en el área de vertimiento de la finca Cabras respectivamente. Se realizaron tomas de muestra que presentaron resultados de atrazina en el rango de 16 a 20 ppb, procedentes de grifo de la planta potabilizadora y en la escuela Tomás Herrera respectivamente.

Luego de esto se declara por el Ministerio de Salud que el agua no era apta para consumo humano ni para preparación de alimentos, donde se toman acciones para la distribución de agua embotellada y en carros cisternas. En el mes de julio, se realizaron tomas de muestra que presentaron resultados de atrazina en el rango de 13 a 28 ppb, procedentes de grifo de la planta potabilizadora y en el remanso de la toma de agua del IDAAN respectivamente, luego se realizaron tomas de muestra que presentaron resultados de atrazina en el rango de 4 a 8 ppb, procedentes de grifo de la Escuela Tomás Herrera y el grifo de la planta Puerto de Boca de Parita respectivamente. Se conforma la Comisión Interministerial para el manejo de la Contaminación conformada por el Ministerio de Salud (MINS), ANAM (actualmente Ministerio de Ambiente), Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), IDAAN CIIMET de la Universidad de Panamá (Barahona I., 2014)

Barahona I. (2014) menciona que posterior a estos acontecimientos se emite la Resolución N° 677 de 7 de julio del 2014, suscrita por el Ministerio de Salud que suspende temporalmente el uso del producto atrazina en la cuenca del río la Villa. El Gobierno Nacional a través del Ministerio de Salud comunica a los residentes de las provincias de Herrera y Los Santos que es segura el agua para beber y oficios domésticos, considerando los resultados de los análisis de laboratorios más recientes, además se continuó realizando el monitoreo semanal marcando siempre valores debajo de 2 ppb.

Como indica Gaceta Oficial (2014) la Resolución 677 se logró suspender temporalmente el uso del producto Atrazina en todas las actividades económicas y humanas que se realicen en la ribera y áreas circundantes a la cuenca del Río La Villa, fuente natural de agua que abastece a las plantas potabilizadoras Rufina Alfaro de La Villa, Los Santos y Roberto Reina de Chitré, Herrera. Además, se adoptaron medidas para prevenir los eventos ocasionados por la Atrazina y un manejo adecuado de la situación. Además, se solicitó a la población hacer uso adecuado de plaguicidas y el Ministerio de Desarrollo Agropecuario se comprometió a brindar asesoría para mitigar las medidas y su cumplimiento.

El estudio de De La Cruz (2014) evidencia la alta presencia de coliformes totales y patógenos como *Salmonella spp.* y *E. coli* en el río La Villa, especialmente durante la época seca y en distintos niveles del cauce, lo que representa un riesgo significativo de enfermedades de origen hídrico para la población local. Estos hallazgos subrayan la importancia de fortalecer la educación ambiental, enfocando los contenidos en la prevención de enfermedades transmitidas por el agua. La educación ambiental, integrada en la formación universitaria se convierte en una herramienta clave para reducir la incidencia de enfermedades asociadas al agua contaminada en la región, protegiendo la salud pública y mejorando la calidad de vida de los habitantes de Azuero.

El estudio de Muñoz Quintero (2014) destaca la necesidad urgente de adoptar prácticas ganaderas sostenibles en la cuenca del río La Villa para optimizar el uso del agua y reducir la presión sobre este recurso. Entre las recomendaciones se incluyen el mantenimiento periódico de tuberías, la implementación de sistemas de riego eficientes, la introducción de forrajes tolerantes a la sequía y mejoras en las salas de ordeño. Sin embargo, estos avances técnicos requieren ser potenciados mediante procesos de sensibilización ambiental, promoviendo la capacitación de productores en el uso racional del agua, la conservación de nacientes y el manejo eficiente de residuos. La educación y sensibilización ambiental pueden modificar actitudes y garantizar que las buenas prácticas de manejo de agua y evitar la contaminación. Solo mediante una conciencia ambiental fortalecida se logra preservar la cuenca y asegurar la disponibilidad de agua.

La investigación de Opolenko (2015) evidencia que la cuenca del río La Villa presenta una alarmante sensibilidad a la desertificación, agravada por factores climáticos y una fuerte influencia de la actividad humana. Para el siglo XXI, los pronósticos internacionales anticipan un aumento de 3,6 °C en la temperatura media anual y una reducción del 17,5 % en las precipitaciones, lo que intensificará los riesgos ambientales de esta región. Según informes de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), actualmente Ministerio de Ambiente, el 75 % de la cuenca ya se encuentra degradada o desertificada, cifra que

Opolenko confirma al indicar que cerca del 95 % del territorio es considerado zona crítica o frágil ante la desertificación.

Opolenko (2015) indica que las áreas baja y media muestran la mayor intensidad de degradación, resultado de la interacción entre clima desfavorable, suelos vulnerables, pérdida de cobertura vegetal y prácticas productivas insostenibles. Ante la alta sensibilidad de la cuenca del río La Villa a la desertificación y la degradación ambiental, la protección de los recursos naturales se convierte en una prioridad estratégica que requiere planes integrales de restauración y manejo sostenible, tales como la reforestación y recuperación de coberturas vegetales en zonas críticas, la adopción de prácticas agrícolas y ganaderas sostenibles que minimicen la erosión y el uso excesivo de agroquímicos, así como el desarrollo de sistemas de monitoreo ambiental para anticipar y mitigar los efectos de la sequía.

En este contexto, la educación ambiental emerge como herramienta clave al fomentar la comprensión de los riesgos asociados a la desertificación, motivar la participación activa de las comunidades en la conservación y el uso responsable del agua y la tierra, e impulsar cambios de comportamiento que promuevan tecnologías limpias y buenas prácticas productivas. Además, fortalece el tejido social y potencia la cooperación entre actores locales, el sector público y las instituciones educativas para la gestión eficiente y sostenible de los recursos, consolidando la integración de la educación ambiental en la formación académica y comunitaria como la vía más efectiva para salvaguardar la cuenca del río La Villa y asegurar la disponibilidad de sus recursos para las futuras generaciones.

Los resultados de Jassán et al. (2018) evidencian la relevancia de las cercas vivas en la cuenca del río La Villa, especialmente en la captura de carbono y la protección del suelo. Sin embargo, la erosión causada por la falta de cobertura herbácea en los márgenes y la ausencia de cercas vivas en las riberas intensifican la pérdida de suelo, facilitando el arrastre de sedimentos hacia el río. Ante esta problemática, es fundamental impulsar procesos de educación ambiental dirigidos a los propietarios de terrenos en los bosques de galería,

destacando el valor de conservar y restaurar la vegetación ribereña. Las cercas vivas no solo contribuyen al almacenamiento de carbono y biodiversidad, sino que, juegan un papel crucial en la estabilización del suelo, evitando la erosión y la contaminación del agua por sedimentos. Adoptar estas prácticas asegura ecosistemas sanos y productivos, beneficiando tanto al ambiente como a la actividad ganadera.

El análisis realizado por Villarreal-Núñez et al. (2018) revela la preocupante acumulación de metales pesados como cobre (Cu), zinc (Zn) y cromo (Cr) en los suelos de la cuenca del río La Villa, directamente asociada al uso frecuente de plaguicidas, fungicidas y fertilizantes sintéticos con altas concentraciones de ellos. El hallazgo de niveles de Cu y Zn que superan los límites permitidos, así como la presencia de Cr, en fertilizantes fosforados y nitrogenados, implica un riesgo para la salud pública, ya que la exposición a estos metales se vincula a enfermedades como el cáncer. En este contexto, la educación ambiental es una herramienta para capacitar a agricultores y autoridades sobre los peligros del uso indiscriminado de agroquímicos y la necesidad de adoptar prácticas agrícolas sostenibles, así se puede fomentar la reducción del uso de insumos químicos peligrosos hacia alternativas menos tóxicas.

La cuenca 128 del río La Villa ofrece valiosos servicios ecosistémicos relacionados con la fauna silvestre, siendo un ejemplo relevante el papel de los monos aulladores (*Alouatta coibensis trabeata*) como especie indicadora de la salud y capacidad de regeneración de los bosques de galería y zonas adyacentes (Méndez-Carvajal, 2020). El autor establece que la disminución de estos primates y la baja detección de animales de sotobosque evidencian la alteración de hábitats críticos dentro de la cuenca, afectando la biodiversidad, la dispersión de semillas, regeneración natural y control de plagas. La reforestación con árboles nativos como *Anacardium excelsum* y *Spondias mombin*, y las cercas vivas, contribuye al restablecimiento de corredores biológicos, favoreciendo a especies como el mono aullador y *Artibeus jamaicensis*, que desempeñan funciones esenciales para el ecosistema.

La educación ambiental adquiere aquí un rol protagónico al sensibilizar a las comunidades sobre la importancia de conservar la fauna silvestre y comprender su aporte a los servicios ecosistémicos: regulación climática, polinización, control biológico y mantenimiento de la fertilidad del suelo. Mediante actividades educativas, talleres y campañas, es posible valorar integralmente a estas especies, fomentar la participación en iniciativas de restauración ecológica y promover prácticas productivas compatibles con la conservación, como la reducción del uso de agroquímicos y la protección de hábitats ribereños. Así, la educación ambiental no solo rescata el valor intrínseco de la biodiversidad local, sino que refuerza la conexión entre la salud de los ecosistemas y el bienestar de la población, impulsando la sustentabilidad en la cuenca del río La Villa (Méndez-Carvajal, 2020).

La gestión de los acuíferos y fuentes subterráneas en la cuenca del río La Villa es esencial para la seguridad hídrica de Herrera y Los Santos, especialmente ante sequías y eventos climáticos extremos. Opolenko V. (2021) resalta que los pozos más productivos se ubican en áreas fracturadas, pero muchas zonas presentan baja capacidad para cubrir la demanda local, y la toma de decisiones de emergencia suele ser apresurada. Por ello, la educación ambiental es clave para sensibilizar y capacitar a la población sobre el valor y la fragilidad de estos recursos, promoviendo el uso racional, la protección de zonas de recarga y la vigilancia comunitaria. Así, se fortalece la resiliencia local, se previene la sobreexplotación y contaminación, y se asegura la disponibilidad de agua subterránea para el presente y el futuro.

En la investigación de Camarena F. et al. (2022) se describe que en la aplicación del instrumento de Categorización de Desechos Sólidos permitió identificar y categorizar el tipo de basura orgánica e inorgánica, presente en la ribera del río La Villa en su cuenca media y baja. Se observó que hay una variedad de desechos orgánicos e inorgánicos contaminantes arrojados en los tres puntos de estudio. El mal manejo influye en la calidad del agua. El efecto de la gestión de los residuos ha sido evidenciado debido a los niveles de cultura ambiental de la población. Situación que se ha magnificado en los lugares con mayor densidad de

población. La sostenibilidad del río La Villa ha estado comprometida por intereses económicos del rubro agrícola, ganadero, y explotación de los remanentes boscosos. Es necesaria una Educación Ambiental enfocada en la conservación y gestión de desechos en todos los niveles educativos dentro de la cuenca.

La investigación de Opolenko V. (2022) demuestra que las aguas residuales, una vez tratadas correctamente en la Planta de Tratamiento (PTAR), pueden ser empleadas con éxito para actividades agrícolas y para recargar los acuíferos de la cuenca del río La Villa. En su experimento, se utilizó el agua post tratada para regar dos tipos de pasto (alemán y Tanner), logrando altos niveles de proteína y digestibilidad en las plantas después de 45 días. Estos resultados son importantes, ya que muestran que el uso controlado de aguas regeneradas no sólo ayuda a enfrentar la escasez de agua, sino que también ofrece beneficios económicos al sector ganadero y contribuye a la sostenibilidad ambiental.

Para la comunidad universitaria, es fundamental comprender que proteger y reutilizar el agua traen ventajas sociales y ambientales. Aprender sobre estos procesos permite valorar el agua como un recurso vital, fomentar prácticas responsables e innovadoras, y contribuir al bienestar de toda la región. La educación y el compromiso de todos son claves para asegurar agua disponible y segura hoy y en el futuro.

El estudio de Villalaz y Camarena (2023) resalta cómo el estrés hídrico en la cuenca del río La Villa afecta gravemente a las aves silvestres, al registrar que 17 especies dependen de cuerpos de agua artificiales en potreros durante la estación seca. Este fenómeno manifiesta la importancia de crear y mantener lagos y estanques en áreas naturales y rurales, no solo como apoyo vital para las aves sino para toda la fauna. Ante esta realidad, la educación ambiental se vuelve crucial: sensibilizar a la comunidad sobre los riesgos del estrés hídrico para la biodiversidad fomenta la participación en proyectos de restauración y la adopción de prácticas sustentables, como la construcción de reservorios y la protección de hábitats. De este modo, se garantiza la supervivencia de las especies durante los periodos de sequía y se

promueve una convivencia armónica entre las actividades humanas y la conservación de la fauna local.

La investigación de Camarena F. et al. (2024) pone en evidencia que, años antes de la actual crisis hídrica, ya existían señales claras de contaminación fecal en los ríos de la cuenca del río La Villa. El hallazgo de niveles de coliformes fecales por encima de los límites permitidos en tres de cada cuatro muestras, inhabilitando el uso recreativo y representando un riesgo sanitario directo para la población y los animales, constituyó una advertencia contundente para los organismos responsables del cuidado y gestión del recurso hídrico. La presencia reiterada de excretas de ganado en zonas de amortiguamiento, agravada durante la temporada lluviosa, mostraba un patrón de riesgo conocido que derivó en la crisis de desabastecimiento de agua potable. Esto subraya la necesidad de promover una educación ambiental en comunidades e instituciones, para garantizar la vigilancia ciudadana y la adopción de prácticas responsables que aseguren el acceso al agua. A su vez Arosemena et al. (2026) comentan que la región de Azuero, en las provincias de Los Santos y Herrera (Panamá), enfrenta una grave crisis hídrica debido a la contaminación del río La Villa, principal fuente de abastecimiento de agua potable. Entre las principales causas se encuentran los desechos generados por la porcicultura, los lixiviados de vertederos a cielo abierto, las descargas residuales domésticas sin tratamiento y la contaminación microbiológica y fecal.

Villalaz V. et al. (2025), indican que el manejo de residuos sólidos es fundamental en ciudades que se encuentran en la cuenca del río La Villa, señala que los habitantes del distrito de Chitré, ratifican que sus principales razones que dificultan hacer compostaje en casa son: falta de espacio y desconocimiento de cómo hacerlo con un 34 % y 28 %, respectivamente y solo el 3 % dijo que no había impedimento. Concluyen que La cultura ambiental de las 3R y la gestión de los residuos se cumple en un gran porcentaje de ciudadanos, que tienen muy claro la importancia del reciclaje. Un gran porcentaje de la población recibe el beneficio de recolección de desechos, por servicios de aseo con su destino final en el vertedero de Chitré y otro porcentaje no paga por el servicio, de igual forma el municipio, recoge la basura de las

calles. Los ciudadanos de Chitré seleccionan la basura en orgánica e inorgánica, aunque el municipio las une a la hora de la recolección.

En junio del año 2025 se declaró otra crisis hídrica a nivel regional y que nuevamente el agua no era potable ni apta para consumo humano biológicos proveniente de porquerizas, pero también otros factores químicos. Los agentes han sido detectados en los análisis de calidad de las aguas llevada a cabo por el Laboratorio de Control de Calidad de Aguas del Ministerio de Salud (MINSA), en el que se encuentran diversos investigadores y especialistas en control de calidad ambiental, entre los que destacan el Dr. Alexis de La Cruz, Biólogo con especialización en Microbiología, con maestrías en Ciencias Agrícolas con especialización en manejo de agua y suelo; en Ciencias Ambientales con manejo de los Recursos Naturales y en Microbiología Ambiental, doctorado en investigación científica de la rama Ciencias Ambientales y jefe Regional de Calidad Ambiental de Aguas del Ministerio de Salud (Villar V., 2024).

La investigación de Samaniego A. (2025) refuerza la preocupante realidad que enfrenta la región de Azuero respecto a la contaminación hídrica, identificando como principales fuentes los desechos de porquerizas, el uso indiscriminado de plaguicidas y agroquímicos, y otros residuos de origen agropecuario e industrial. Estos contaminantes han sido asociados, según diversos estudios científicos, no solo con la degradación de la calidad del agua, sino también con impactos negativos sobre la biodiversidad y la salud humana, elevando los niveles de metales pesados y la presencia de patógenos en los ríos. Tal situación incrementa el riesgo para la población que depende de estas fuentes para el consumo y afecta gravemente a los ecosistemas acuáticos locales.

Estos hallazgos evidencian que la crisis hídrica en Azuero no solo es el resultado de la escasez de agua, sino principalmente de una gestión inadecuada de los recursos y la falta de control en el manejo de residuos y contaminantes. De allí que se subraye la necesidad urgente de fortalecer la educación ambiental en todos los sectores sociales, promoviendo la

conciencia, el conocimiento y la adopción de prácticas responsables tanto en la agricultura como en la gestión de desechos, así como la participación activa de autoridades y ciudadanía. Solo así se podrá prevenir el agravamiento de la situación y avanzar hacia la recuperación y sostenibilidad de los recursos hídricos en la región, asegurando agua segura para las generaciones presentes y futuras (Samaniego, 2025).

Además, según indica Zeballos E. (2025), el gobierno informó que aproximadamente 17,500 personas en Chitré y otras 5,000 en Macaracas y Llano de Piedra permanecieron sin agua debido a la suspensión de las operaciones de las plantas potabilizadoras en Macaracas y Llano de Piedra, en la provincia de Los Santos. Esta medida se tomó ante el aumento en la concentración de microorganismos (gusanos) en el río Estibaná, principal fuente de captación para ambas plantas. Esto recalca la importante necesidad de la realización de campañas de educación ambiental en la zona, específicamente para evitar esta problemática que como se ha visto afecta no solo a los ecosistemas naturales, si no directamente a la población en sí.

En el caso de los agentes químicos presentes en el agua del río, Berríos (2025) señala que el río La Villa tiene 24 ingredientes activos de pesticidas, de los cuáles 6 producen cáncer y 8 afectan el sistema endocrino. Así lo revela un compendio de resultados de la Dirección Nacional de Sanidad Vegetal del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA). La atrazina, el clorpirifós, la bifentrina y el etoprofós fueron los principales ingredientes activos detectados en la cuenca. La atrazina es un controlador de malezas y los otros insecticidas. Los cuatro productos tienen gran demanda por el sector agropecuario. Ocho de esos 24 agroquímicos están prohibidos en otras partes del mundo y cinco están restringidos, sin embargo, en el país se utilizan sin la menor consideración y se permite que sigan entrando al país”, advirtió Isaías Ramos, del Centro de Incidencia Ambiental (CIAM).

-Marco normativo nacional e internacional sobre gestión del agua. Según lo descrito por Vega V. (2012), la Conferencia Internacional del Agua y Ambiente de Dublín en 1992. Los

principios de Dublín fueron enmarcados con objetivos de eficiencia económica, equidad social y sostenibilidad de los ecosistemas. Estos principios son:

- El agua dulce es un recurso vulnerable y finito, esencial para mantener la vida, el desarrollo y el medioambiente.
- El desarrollo y manejo del agua debe estar basado en un enfoque participativo, involucrando a usuarios, planificadores y realizadores de política a todo nivel.
- La mujer juega un papel central en la provisión, el manejo y la protección del agua.
- El agua es un bien económico y tiene un valor social y económico en todos sus usos competitivos.

El derecho humano al agua y al saneamiento fue por fin explícitamente reconocido el 28 de julio de 2010 a través de la Resolución 64/292 de la Asamblea General de las Naciones Unidas. Esta Resolución exhorta a los Estados y organizaciones internacionales a proporcionar recursos financieros, a propiciar la capacitación y la transferencia de tecnología para ayudar a los países, en particular a los países en vías de desarrollo a proporcionar un suministro de agua potable y saneamiento saludable, limpio, accesible y asequible para todos. El derecho al agua se define en la Observación General N.º 15 de la ONU como el derecho de cada uno a disponer de agua suficiente, saludable, aceptable, físicamente accesible y asequible para su uso personal y doméstico.

Vega V. (2012) además, afirma que La Política Nacional de los Recursos Hídricos de Panamá promueve los conceptos de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos como herramienta para constituir la gestión del agua a través de un enfoque sistémico y participativo en la República de Panamá. Esta política considera las cuencas hidrográficas como unidad territorial más adecuada para la gestión integrada de los recursos hídricos y reconoce como un desafío propiciar la gobernabilidad del agua sobre estos espacios delimitados por razones naturales que no coinciden con formas tradicionales de gobierno sobre límites políticos y administrativos, además de hacerlo con entidades públicas y privadas con una visión histórica usualmente sectorial de la gestión del agua. La autora destaca que esta política hasta el momento no ha sido implementada todavía, pero su delimitación es una base prometedora para que todos los sectores con competencia comiencen a trabajar en forma íntegra para lograr los objetivos deseados.

1.3. Educación ambiental como estrategia preventiva

-La EA como herramienta de transformación social. La Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2009), destaca que la educación ambiental tiene un rol fundamental en la interacción e interdependencia de la sociedad con la naturaleza. Más aún, desde posiciones bioéticas, la sociedad es parte de la naturaleza. Lo que cabría revisar es el tipo de relación, y cómo estas se ajustan al conocimiento sobre el funcionamiento de los sistemas naturales, lo que lleva a una relación más equilibrada de la población humana con el resto de la naturaleza. El foco central de este estudio es la educación ambiental como herramienta estratégica para prevenir la contaminación hídrica en la región de Azuero, Panamá, mediante el diseño e implementación de propuestas formativas con enfoques participativos e interdisciplinarios que fortalezcan el conocimiento de la necesidad de la gestión sostenible del agua en la enseñanza universitaria.

-Modelos pedagógicos aplicados a la prevención de la contaminación hídrica. Aranda-Vejarano M. et al. (2023) establecen que el programa ambiental fortalece las competencias pedagógicas y ambientales de estudiantes y docentes, por lo que es necesario seguir desarrollando y fortaleciendo la transversalidad de proyectos, cursos, formación docente y la práctica de valores que cuiden el medio ambiente. Los docentes desempeñan un papel trascendental en el apuntalamiento de la educación ambiental y, el éxito de este enfoque en el sistema educativo, dependerá de las estrategias que adopten.

Por tanto, los profesores implicados deben romper con los esquemas tradicionales y aplicar técnicas adecuadas para atraer el interés de los estudiantes por las cuestiones medioambientales. A su vez Rodríguez-Miranda R. et al. (2022) describen que el diseño y abordaje pedagógico del aprendizaje a través de estrategias lúdicas, surgió con el objetivo de posicionar estas metodologías participativas y flexibles como una herramienta para la promoción de la educación ambiental. Estas estrategias representan una herramienta valiosa cuyo uso debería promoverse ante la atención de problemáticas de salud ambiental.

“La tarea de un educador ambiental contribuye a que los seres humanos representen el medio ambiente de tal forma que logren observarse como parte de éste, como actores conscientes y activos, conocedores de sus derechos y responsabilidades ambientales y capaces de actuar en consecuencia. Los educadores ambientales se inscriben en el campo de

la educación ambiental porque se identifican con las finalidades y acciones de esta educación, y construyen prácticas pedagógicas, desarrollando estrategias y acciones fundamentadas en el estudio de las relaciones entre la educación y el medio ambiente. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que las representaciones se despliegan en las prácticas, donde se puede observar el significado y sentido que imprimen a las relaciones de la sociedad con el medio ambiente” (Calixto-Flores R., 2021).

1.4. Categorías de análisis

Estas surgen a partir de la fundamentación de lo expuesto en los conceptos de investigación, a continuación, se describen las que se utilizaron:

- Educación ambiental: es el resultado de repensar la racionalidad y la cientificidad de las disciplinas desde la epistemología ambiental para comprender la complejidad ambiental. Al reconocer dicha complejidad, las personas, de manera individual y/o colectiva, emprenden acciones de cuidado de los ecosistemas, así como de los medios que sustentan la vida (Eschenhagen M. y Sandoval F., 2023).
- Estrategias de educación ambiental: Cachay H. y Rojas R. (2021) indican que dentro de las instituciones educativas considerar como estrategias la implementación de proyectos ambientales donde se tome en cuenta el desarrollo de talleres, charlas y conferencias relacionados a temas ambientales, con participación de todo el colectivo institucional, además los docentes tengan los conocimientos y manejos de estrategias adecuadas para conducir la educación ambiental en instituciones educativas, considerando que las políticas ambientales de una nación deben estar inmersas en las políticas educativas para que se logre los resultados con participación de la sociedad y la educación.
- Conocimiento ambiental: Saza-Quintero et al. (2021) describen que este conocimiento integra saberes relacionados con el funcionamiento y problemáticas de

los ecosistemas, además de alternativas de comportamientos solidarios y para lograr un mayor beneficio en el medio ambiente.

- Uso y protección del agua: Según Pulgar A. (2020) la protección del acceso al agua y los servicios de saneamiento del recurso hídrico, necesarios para sustentar la vida humana, sino que, con más fuerza y frecuencia, se han vinculado los ámbitos de protección de este derecho con el derecho al medio ambiente sano y equilibrado y con los mecanismos de gestión y gobernanza del propio recurso. El autor indica que la protección del acceso al agua se hace por medio de las garantías a la dignidad humana y la integridad personal.
- Conservación del agua: como señalan Martínez J. (2020) el agua es el elemento indispensable para la prestación de un servicio o la elaboración de un producto. Por tanto, la conservación del agua por los entes económicos son una forma de compensar lo consumido. Lo anterior resalta la importancia de la gestión ambiental en las organizaciones, ya que es una “preocupación de todas las organizaciones en cualquier actividad productiva, además los autores indican que las organizaciones deben trazar metas anuales para el aprovechamiento y conservación del agua y la disminución de su consumo, hasta encontrar el punto ideal de operacionalización. Al mismo tiempo, deberán incrementar las inversiones en tecnologías limpias que logren optimizar el uso del agua.
- Manejo del agua: en la investigación de Pérez-Vera y Ortiz-Torres (2013) el manejo del agua se ha abordado a partir de dos enfoques principales. El enfoque predominante o tradicional parte de la premisa de que el manejo se centra en la oferta del recurso y el enfoque centrado en la demanda del recurso. El enfoque centrado en la oferta promueve el desarrollo de grandes obras hidráulicas y la idea de que la tecnología atenderá los reclamos de acceso y disponibilidad del agua. Se menciona que, a pesar de los variados adelantos tecnológicos, la ciudadanía se desligaba de los procesos de suministro, promoviendo el desperdicio y poco cuidado en su uso y manejo del agua. El otro enfoque que se señala, que es el centrado en la demanda, más allá de suplir agua, ofrece alternativas para lidiar con las necesidades y comportamientos

en el manejo del agua. A través de este enfoque se pretende reformular y desarrollar políticas públicas nacionales e institucionales que adopten alternativas que valoren el agua, promuevan espacios de interacción social y fomenten la participación ciudadana en el diseño, ejecución y operación de los planes de manejo.

- Tipo de estudio: Metodología mixta (cuantitativa y cualitativa): Para analizar tanto datos numéricos (conocimientos, actitudes, prácticas) como percepciones y experiencias de estudiantes y docentes.
- Diseño exploratorio descriptivo: Para diagnosticar la situación actual y describir el impacto de la propuesta educativa en la comunidad universitaria.
- Investigación-acción: Para elaborar, implementar y evaluar la estrategia educativa con participación activa de la comunidad universitaria y local.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1. Perspectiva situada: Azuero como territorio de análisis

-Caracterización socioambiental de Azuero: recursos hídricos, actividades productivas, problemáticas locales. Bort J. y Sabella J. (1999), señalan que Azuero, es la península más grande de Panamá, y se proyecta hacia el Océano Pacífico. La topografía de la zona comprende desde una llanura costera baja dominada por manglares y salinas, hasta colinas y montañas que marcan la península de noroeste a sureste. Su costa oriental constituye la región más seca de Panamá, pero se torna más lluviosa hacia el sur y el oeste. Toda la península experimenta una estación seca intensa que dura de cuatro a cinco meses, situación característica en el Pacífico del istmo. Está conformada por las provincias de Herrera, Los Santos y parte de Veraguas.

La cuenca del río La Villa es la número 128 y se ubica en la región conocida como el Arco Seco de Panamá. Esta región presenta un clima de sabana tropical y un promedio anual de precipitación de 1,054 mm. En la época lluviosa, se muestran periodos de sequía hasta de 20 días. Los periodos de sequía más prolongados se han presentado coincidentemente con la aparición del fenómeno El Niño. Este en el Arco Seco, afecta directamente a las actividades agropecuarias, la acuicultura, la pesca, producción de energía hidroeléctrica, la salud humana e indirectamente a los sectores industriales y de servicios. Particularmente en la agricultura y ganadería El Niño ha arrojado pérdidas millonarias en los últimos 20 años (Faustino J. et al., 2008).

La cuenca del río La Villa abastece la parte más poblada y económicamente importante de la Península de Azuero, en la región sur-central del país. Sus principales centros de población son Chitré (capital de la Provincia de Herrera), La Villa de Los Santos (Provincia de Los Santos), y San Juan Bautista (Provincia de Herrera). El río La Villa proporciona agua a una población aproximada de 92,925 personas. Esta cuenca hidrográfica es una de las mayores prioridades nacionales de la ANAM (actual Ministerio de Ambiente) para mitigar el deterioro ambiental (Faustino J. et al., 2008).

Faustino J. et al. (2008), además señala que el agua del río La Villa y sus afluentes es utilizada para riego en actividades agrícolas, ganaderas y por diversas industrias y empresas ubicadas a lo largo de sus riberas. En la cuenca media del río se encuentran dos plantas potabilizadoras de agua, bajo la jurisdicción del Instituto de Acueductos y Alcantarillados

(IDAAN), la planta Roberto Reyna de Chitré, Herrera, y la planta Rufina Alfaro de la Villa de Los Santos. Estas plantas abastecen de agua potable a los distritos de Chitré y Los Santos (La Prensa, 2024, 15 de julio).

-Prácticas culturales y saberes comunitarios vinculados al agua. El problema principal del Arco Seco es la degradación ambiental, la cual ha sido inducida por el mal uso de los recursos naturales. Esto, trae como consecuencia la pérdida de la capacidad productiva del suelo y la degradación de los mismos, por causas antropogénicas como lo es la agricultura de subsistencia migratoria, con prácticas agrícolas y pecuarias no sostenibles. La mayor parte de la superficie total de las provincias que representan el Arco Seco han sido deforestadas y en la actualidad, un inmenso porcentaje de este territorio se encuentra cubierto por pastizales de gramíneas naturales, ocupados en actividades de ganadería extensiva y otro tanto, en actividades agrícolas de siembra, principalmente de arroz, caña y maíz (Faustino J. et al., 2008).

-Tensiones entre desarrollo económico y sostenibilidad ambiental. Faustino J. et al. (2008), establece que la contaminación es un problema grave, debido a vertederos sin manejo adecuado cerca de las fuentes de agua, vertidos de líquidos y sólidos sin tratamiento, la ausencia de letrinas, y el mal manejo de residuos sólidos y aguas residuales, especialmente en actividades porcinas. El autor relata que la cuenca ha sido afectada por factores derivados del mal manejo y uso de la tierra. Uno es el uso extensivo y desordenado de la tierra, resultado de la falta de planificación en la distribución de las tierras, selección de cultivos y prácticas agropecuarias tradicionales que no se adaptan a las condiciones del terreno. Esta situación se agrava por la pérdida de cobertura vegetal y la erosión de suelos, que disminuyen la productividad y afectan la calidad del agua en la cuenca. No obstante, existen productores en la región de Azuero como el Ingeniero Víctor Manuel Pérez, Ingeniero Agrónomo Zootecnista de A & M University College de Texas, Estados Unidos, Presidente y Gerente General de Industrial Agropecuaria, S.A. (INAGROPEC S.A.) y Presidente de Productos Lácteos San Antonio S. A. (PROLACSA) (Tu Política, 10 de mayo de 2026), que ha desarrollado sistemas silvopastoriles que favorecen tanto a la conservación de la cobertura vegetal como a actividades de producción ganadera, además realiza un manejo innovador de

las fuentes hídricas, obteniendo agua por gravedad, por medio de canales y compuertas, al subir las mareas y los niveles de los principales afluentes de la zona, principalmente del río Santa María, lo que le apoya al momento de irrigar los terrenos de pastizales para el ganado, además ha desarrollado lagos de contención y sistemas de captación de agua de lluvia, apoyado por bombas de agua, para obtener reservas de agua durante la temporada seca.

El autor indica que, para enfrentar estos desafíos, el gobierno de Panamá, a través de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) y otros organismos, ha impulsado iniciativas como el Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental (POTA) para la cuenca del río La Villa, con el objetivo de promover un manejo integral y sostenible del territorio, considerando aspectos ecológicos, sociales y culturales. Además, se han desarrollado programas de reforestación y protección de las zonas de recarga hídrica y las riberas, buscando mejorar las condiciones ambientales y garantizar el uso racional del recurso hídrico.

El uso excesivo de agroquímicos y el incumplimiento de normas sanitarias por parte de algunas industrias contribuyen a la contaminación de las aguas superficiales y a la alteración de los caudales de los ríos. El autor, entre otros puntos, indica que la falta de conciencia ambiental y la ausencia de protección efectiva de las fuentes de agua también han contribuido a la degradación ambiental en la cuenca. Las actividades pecuarias y agrícolas sin manejo adecuado, junto con la deforestación de las riberas, han provocado una reducción significativa de la biodiversidad y la alteración de los ecosistemas acuáticos. Esta problemática se refleja en la limitada disponibilidad de agua para consumo humano y otros usos, lo que representa una amenaza a corto plazo para la región (Faustino, J., et al., 2008).

-Necesidad de un modelo educativo contextualizado y participativo. Ante la crisis hídrica en la cuenca del río La Villa, la educación ambiental representa una herramienta fundamental para transformar la realidad de la región. Promover la educación ambiental beneficia a la población al fomentar la comprensión de las causas y consecuencias de la contaminación, así como la importancia del uso responsable del recurso hídrico. A través de talleres, campañas y programas participativos, se fortalece a la comunidad para identificar riesgos, soluciones y adoptar buenas prácticas en el manejo del agua, tanto en el hogar como en la producción. La

educación ambiental incentiva la vigilancia ciudadana y la responsabilidad de la gestión de recursos, previniendo la repetición de crisis similares. Al empoderar a las personas con conocimientos y herramientas para el cuidado del agua, se contribuye directamente a la mejora de la salud pública, la resiliencia social y la sostenibilidad ambiental en la región de Azuero.

2.2. Metodología

Diseño de investigación y tipo de estudio

El diseño que se utilizó fue no experimental, corresponde a un estudio cuantitativo, transversal y descriptivo, para determinar el grado de actitud para la protección ambiental, que se refleja con los alumnos matriculados en la Universidad de Panamá, sede Azuero. Debido al tipo de datos recopilados, el análisis es transversal, ya que los sujetos de estudio se miden en un solo momento. Es descriptivo porque intenta caracterizar a los estudiantes en función de sus actitudes hacia la situación de las fuentes hídricas de la región.

La metodología que se utilizó en esta investigación está basada en el estudio de Calderón y Camarena (2022), centrándose en la utilización de encuestas para analizar el conocimiento de los estudiantes universitarios en base a la crisis hídrica de la región.

2.3. Población, sujetos y tipo de muestra estadística

- Población: Estudiantes de la carrera de Biología, Universidad de Panamá, Sede Azuero
- Muestreo: Aleatorio estratificado o por conveniencia, según disponibilidad. Esta estructura permitió abordar los objetivos planteados, integrando enfoques participativos e interdisciplinarios para fortalecer la gestión sostenible del agua en la enseñanza universitaria de Azuero, Panamá.
- Edad: tiempo que ha vivido una persona. (Real Academia Española, agosto 2025).
- Sexo: es el estado orgánico masculino o femenino de animales y plantas. (Real Academia Española, agosto 2025).

Para determinar la selección y tamaño de la muestra, la porción se conformó con una parte representativa de los sujetos, y sus características se reproducen con la mayor precisión posible. Para determinar su tamaño, se utilizó la fórmula de Sierra Bravo (2007) con un margen de error de 5%:

Fórmula

$$n = \frac{4 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2(N - 1) + 4 \cdot p \cdot q}$$

En el que:

n= magnitud de la porción

N= magnitud de la población = estudiantes

e= el error seleccionado por el investigador = %

p y q= son las probabilidades de éxito y fracaso (50%)

4 = constante.

Según los datos más recientes, la cantidad de estudiantes que se matriculan en la Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Azuero (CRUA), es de 2593 estudiantes (Barrios M. et al., 2023). La encuesta se aplicó en estudiantes de ambos sexos del nivel superior, de la carrera de Biología de la Universidad de Panamá, sede Azuero, registrando opiniones de estudiantes de todos los años de la carrera, incluyendo las dos orientaciones. En total los estudiantes de la escuela de Biología del CRUA de todos los años son 127. El método utilizado para componer la muestra es una probabilidad aleatoria simple, que se especifica de acuerdo con el número de estudiantes de la carrera. El sistema de prueba se utilizó para determinar la confiabilidad del instrumento, basándose en este resultado se analizó a 127 estudiantes para obtener una confiabilidad del 100% y margen de error de 0.

- Instrumentos y/o técnicas, y/o materiales-equipos.

En el trabajo actual se utilizó como técnica la encuesta. La encuesta es de tipo selección múltiple y está constituida por 16 preguntas, cada pregunta tiene diversas opciones en la que los estudiantes pueden responder una a elección. En el proceso de estudiar los datos, se utilizó

Microsoft Excel (2010) y Google Forms para calcular los porcentajes y las tablas estadísticas para la interpretación correspondiente. La información se mostró mediante cuadros de distribución de frecuencias y porcentajes, complementadas con gráficos para favorecer su análisis y entendimiento.

- Aspectos Éticos

Principios Éticos Internacionales y Nacionales. El estudio se alinea con estándares globales como la Declaración de Helsinki (1964, revisada 2013) de la Asociación Médica Mundial, que enfatiza el respeto a la autonomía, beneficencia y no maleficencia; el Belmont Report (1979), que prioriza respeto a las personas, beneficencia y justicia; las Pautas Éticas CIOMS (2016) para investigación en humanos; y la Guía Tripartita ICH para Buenas Prácticas Clínicas (1996). A nivel nacional, cumple con la Ley 81/2019 de protección de datos personales, Ley 84/2019 de investigación en salud, Ley 68/2003 de deberes y derechos de pacientes (y su reglamentación), y la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos de la UNESCO (2006). Estos marcos aseguran objetividad, honestidad y evitan plagio o falsificación de datos, fortaleciendo la integridad científica del diseño no experimental descriptivo y transversal.

- Procedimiento

Se obtuvo los datos de un conjunto de preguntas estándar planteadas para la muestra de investigación con el fin de comprender las opiniones de los estudiantes de la carrera de Biología del CRUA, en base a la crisis ambiental y situación actual sobre la contaminación y seguridad hídrica de la región, la encuesta consta de una serie de preguntas de análisis para conocer la opinión personal de los estudiantes, además de datos demográficos importantes de los participantes, como son lugar donde viven, edad, sexo, entre otros parámetros. Una vez obtenidos los datos, se analizaron estadísticamente para entender mejor los resultados obtenidos, además de comparar la investigación con otros autores para así realizar una discusión y comparación de los resultados que refleje esta investigación, con otros estudios, para así entender mejor la información obtenida de la problemática de la región.

Tabla 1.*Preguntas de la encuesta*

No de pregunta	Pregunta	Opciones de selección múltiple
1	Edad	Menos de 18 años
		18-22 años
		23-27 años
		Más de 27 años
2	Género	Masculino
		Femenino
		Otro / Prefiero no decir
3	Provincia	Los Santos
		Herrera
		Coclé
		Veraguas
		Otra
4	Año académico	1er año
		2do año
		3er año
		Orientación Microbiología
		Orientación Ambiental
5	¿Sabes qué es la contaminación hídrica?	Tengo mucho conocimiento sobre el tema
		Tengo algo de conocimiento
		Tengo poco conocimiento
		No tengo nada de conocimiento
6	¿Conoces cuáles son las principales fuentes de contaminación del agua en la región de Azuero?	Tengo mucho conocimiento sobre el tema
		Tengo algo de conocimiento

		Tengo poco conocimiento
		No tengo nada de conocimiento
7	¿Tienes conocimiento sobre qué es una cuenca hidrográfica y su importancia para el agua potable?	Tengo mucho conocimiento sobre el tema
		Tengo algo de conocimiento
		Tengo poco conocimiento
		No tengo nada de conocimiento
8	¿Has recibido formación o charlas sobre educación ambiental relacionada con el agua en tu universidad?	Muchas veces
		Varias veces
		Algunas veces
		Pocas veces
		Nunca
9	¿Consideras importante que los estudiantes universitarios participen en actividades para prevenir la contaminación del agua?	Totalmente de acuerdo
		Algo de acuerdo
		Ni de acuerdo ni desacuerdo
		Algo desacuerdo
		Totalmente en desacuerdo
10	¿Crees que tus acciones diarias pueden influir en la calidad del agua en tu comunidad?	Totalmente de acuerdo
		Algo de acuerdo
		Ni de acuerdo ni desacuerdo
		Algo desacuerdo
		Totalmente en desacuerdo
11	¿Estarías dispuesto/a a participar en proyectos o campañas para proteger el agua en Azuero?	Totalmente de acuerdo
		Algo de acuerdo
		Ni de acuerdo ni desacuerdo
		Algo desacuerdo
		Totalmente en desacuerdo
12	¿Con qué frecuencia evitas desperdiciar agua en tus actividades diarias (baño, lavado, consumo)?	Siempre
		A menudo
		Algunas veces

		Raras veces
		Nunca
13	¿Participas o has participado en actividades de limpieza o conservación de ríos, quebradas o fuentes de agua?	Siempre
		A menudo
		Algunas veces
		Raras veces
		Nunca
14	¿Haces manejo de los residuos sólidos (basura) para evitar que contaminen fuentes de agua?	Siempre
		A menudo
		Algunas veces
		Raras veces
		Nunca
15	¿Utilizas algún método para reducir el uso de productos químicos que puedan contaminar el agua (como detergentes biodegradables)?	Siempre
		A menudo
		Algunas veces
		Raras veces
		Nunca
16	¿Pondrías en práctica medidas para mejorar la contaminación hídrica?	Totalmente de acuerdo
		Algo de acuerdo
		Ni de acuerdo ni desacuerdo
		Algo desacuerdo
		Totalmente en desacuerdo

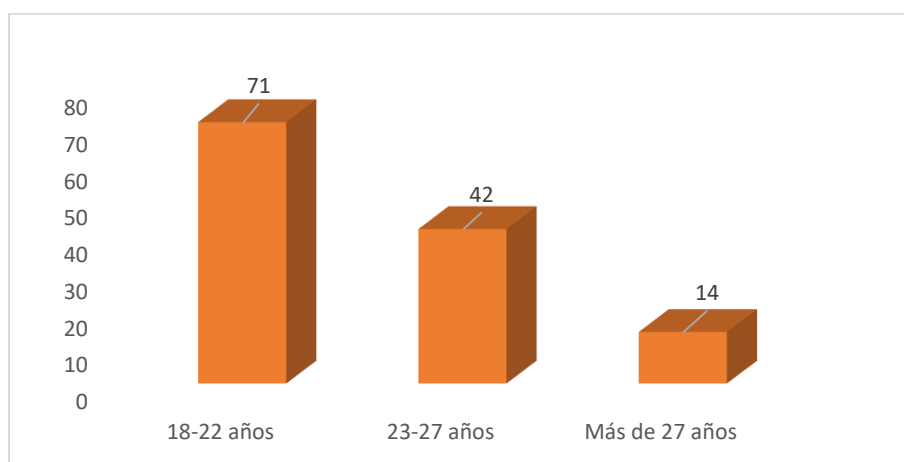
2.4. Resultados

En total se realizaron 127 encuestas a estudiantes de Biología del CRUA, para una confiabilidad de los datos del 100%, ya que son 127 estudiantes de la carrera de Biología en este centro educativo. Basándose en los datos obtenidos de las encuestas, se detallan los resultados de la investigación. La encuesta constó de tres secciones, la primera la

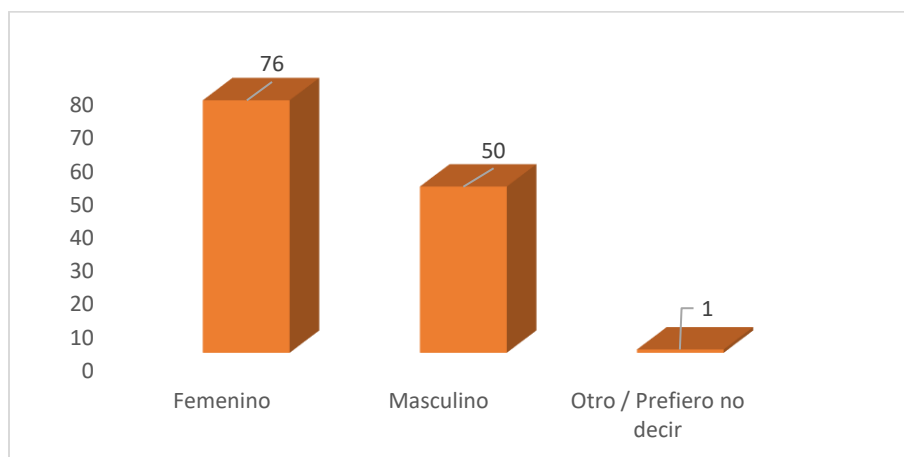
sociodemográfica, que constituye las preguntas de la 1 a la 4, la Sección II de la encuesta está centrada en el conocimiento ambiental sobre uso y protección del agua, formada por las preguntas 5 a la 8 y la última sección, de la pregunta 9 a la 16, está relacionada con las actitudes hacia la conservación del agua.

Figura 1.

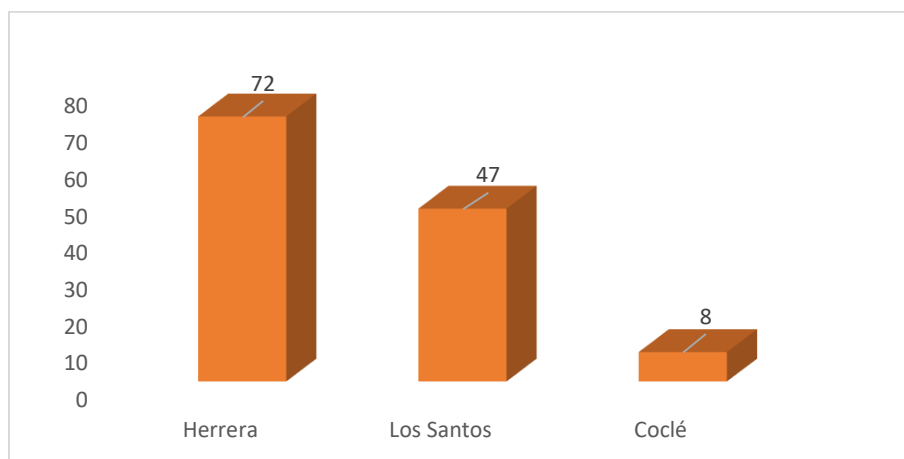
Edad de los estudiantes



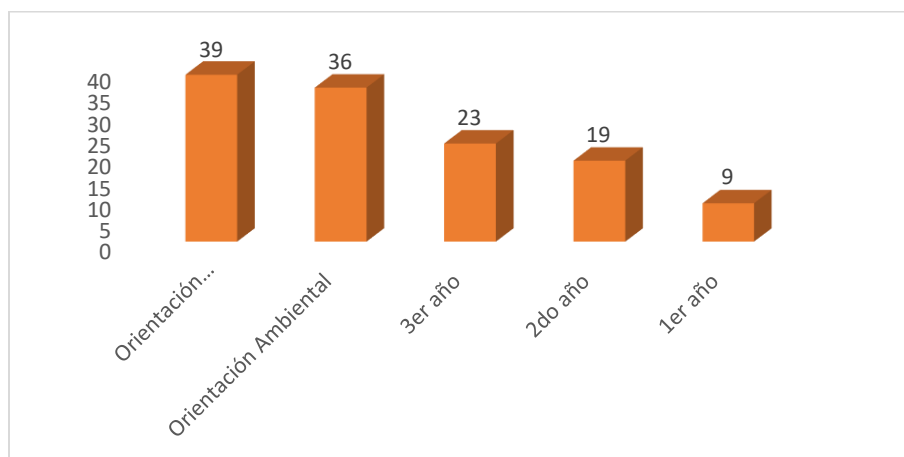
La mayoría de estudiantes que participaron en la encuesta, tal como se muestra en la figura 1, tenían el rango de edad de 18 a 22 años, con 71 selecciones (55.9%), seguido de 23 a 27 años con 42 y 14 con más de 27 años.

Figura 2.*Género de los encuestados*

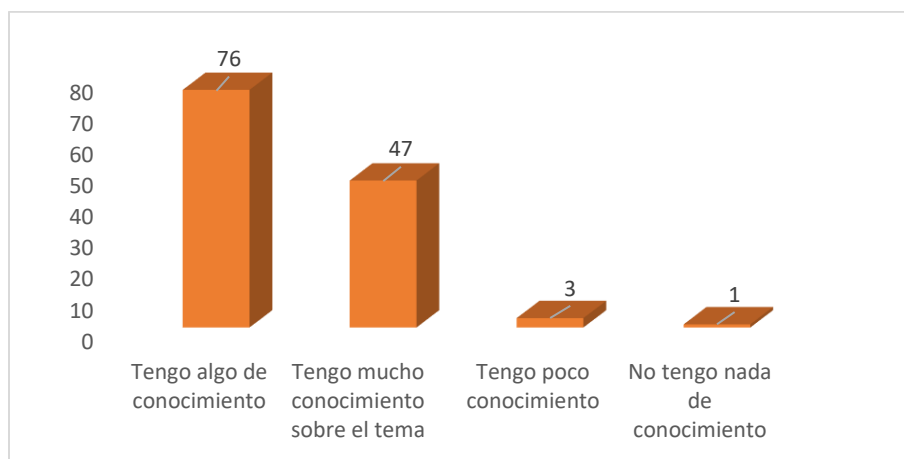
De acuerdo al género de los encuestados, la mayoría eran femeninas con 76 participantes, 59.8 %, mientras que 50 eran varones (ver figura 2).

Figura 3.*Provincia*

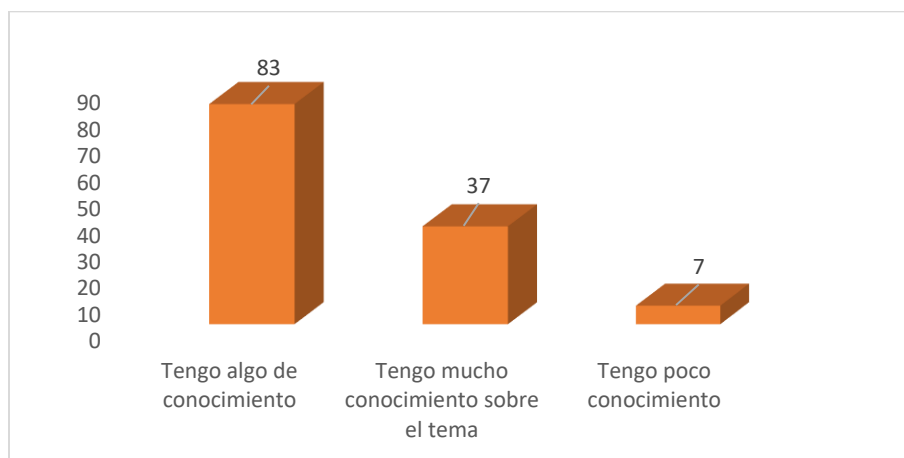
La figura 3 muestra que la mayoría de los participantes por su parte provenían de la provincia de Herrera con 72 (56.7 %), seguida de la provincia de Los Santos con 47 y 8 de Coclé.

Figura 4.*Año académico*

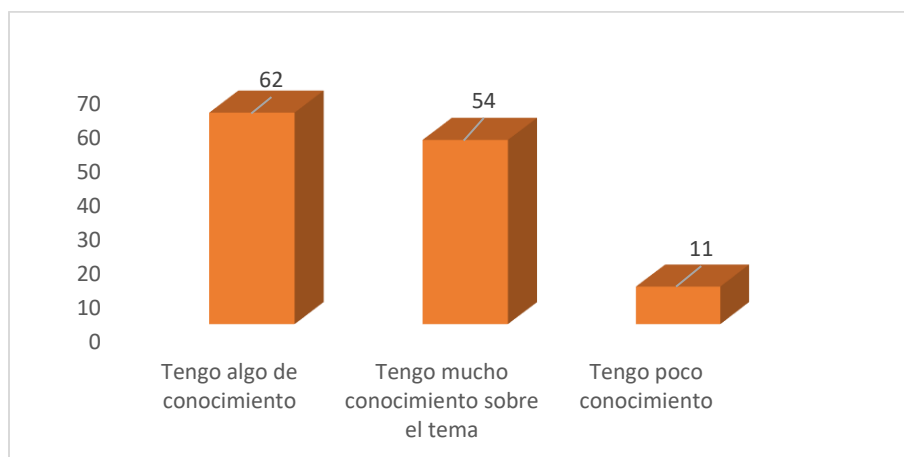
En cuanto al año académico, como da a conocer la figura 4, la opción más elegida fue la orientación en Microbiología, con 39 (31 %), seguida de Orientación Ambiental con 36 (28.6 %), 23 de Tercer año, 19 de segundo año y 9 de primer año.

Figura 5.*Conocimiento sobre la contaminación hídrica*

La mayoría de los estudiantes como indica la figura 5 que tienen algo de conocimiento sobre qué es la contaminación hídrica con 76 (59.8 %), seguido de 47 estudiantes los cuales indican que tienen mucho conocimiento sobre el tema, 3 tienen poco conocimiento y 1 con nada de conocimiento.

Figura 6.*Conocimiento de las fuentes de contaminación de agua en Azuero*

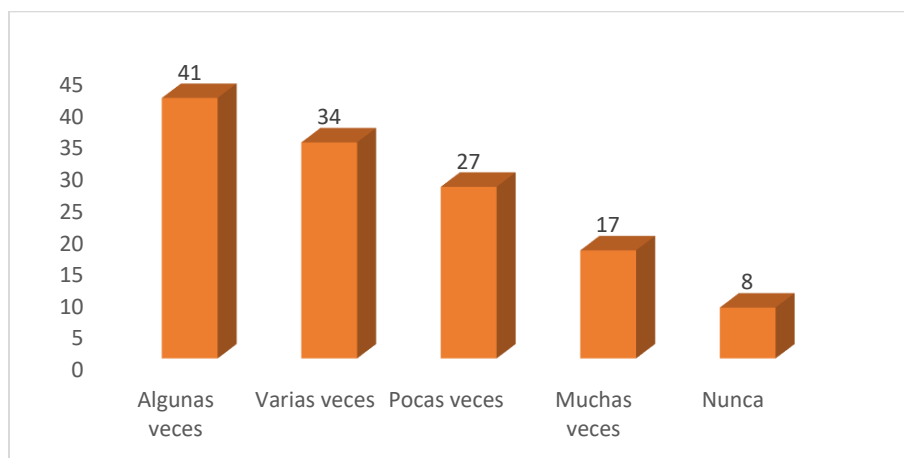
En base al conocimiento de las principales fuentes de contaminación del agua en la región, en la figura 6 se da a conocer que 83 participantes (65.4 %) indican que tienen algo de conocimiento sobre el tema, mientras que 37 (29.1%) señalan que tienen mucho conocimiento, 7 tienen poco conocimiento.

Figura 7.*Cuenca hidrográfica y su importancia*

De acuerdo al nivel de conocimiento sobre qué es una cuenca hidrográfica y su importancia para el agua potable, la figura 7 muestra que 62 (48.8 %) indican que tienen algo de conocimiento, mientras que 54 indican que tienen mucho conocimiento, además 11 eligen que tienen poco conocimiento.

Figura 8.

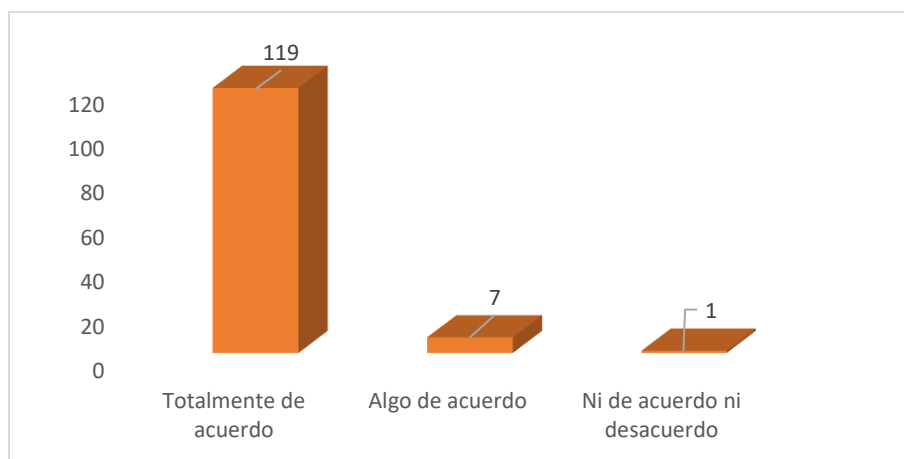
Recibimiento de formación o charlas sobre educación ambiental acerca del agua



En cuanto si han recibido formación o charlas sobre educación ambiental relacionada al agua en la universidad en la figura 8 se muestra que 41 participantes (32.3 %) mencionan que algunas veces, 34 que cuales señalan que varias veces, 27 indican pocas veces, 17 muchas veces y 8 nunca.

Figura 9.

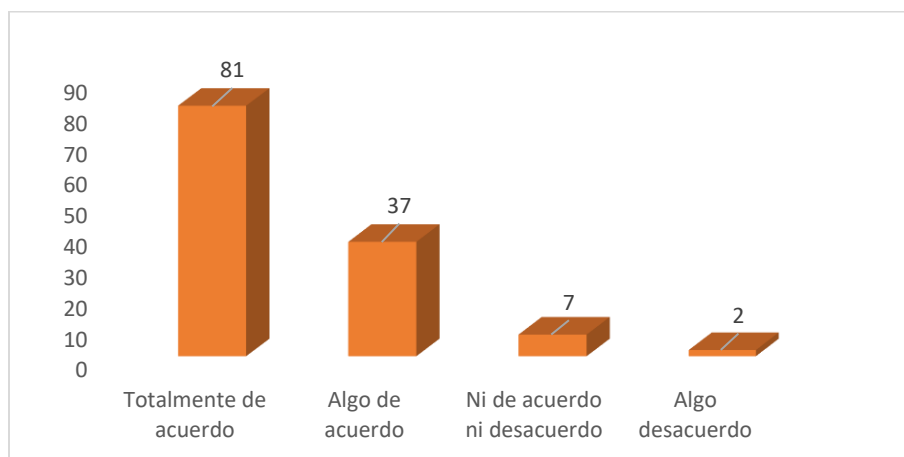
Importancia de participación de estudiantes en actividades para prevenir la contaminación



119 universitarios (93.7 %), tal como se establece en la figura 9, están totalmente de acuerdo que es importante que los estudiantes universitarios participen en actividades para prevenir la contaminación del agua mientras que 7 están algo de acuerdo y 1 no está de acuerdo ni desacuerdo.

Figura 10.

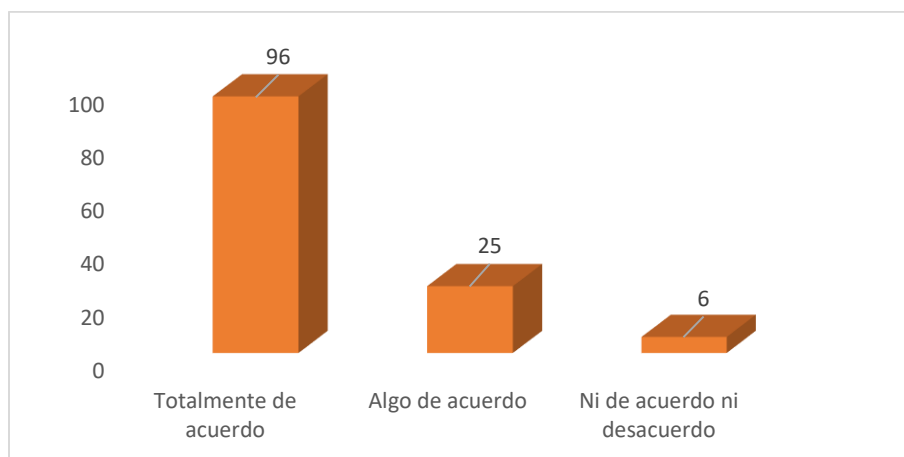
Acciones diarias que influyen en la calidad del agua



En la figura 10 se plasma que 81 (63.8 %) de los estudiantes está totalmente de acuerdo en que las acciones diarias pueden influir en la calidad del agua de la zona, 37 (29.1 %), están algo de acuerdo, 7 ni acuerdo ni desacuerdo y 2 algo desacuerdo.

Figura 11.

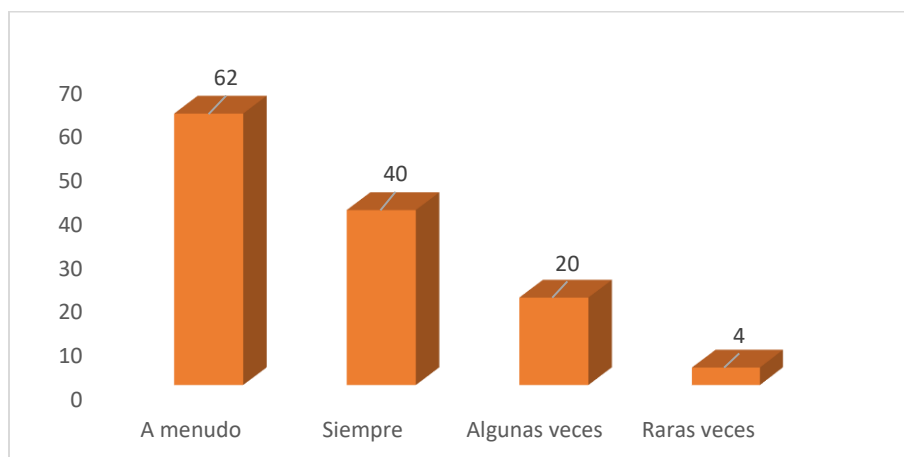
Participación en proyectos o campañas para proteger el agua



La figura 11 destaca que 96 (75.6 %) de los participantes están totalmente de acuerdo que están dispuestos a participar en proyectos o campañas para proteger el agua en Azuero, mientras que 25 están algo de acuerdo y 6 ni acuerdo ni desacuerdo.

Figura 12.

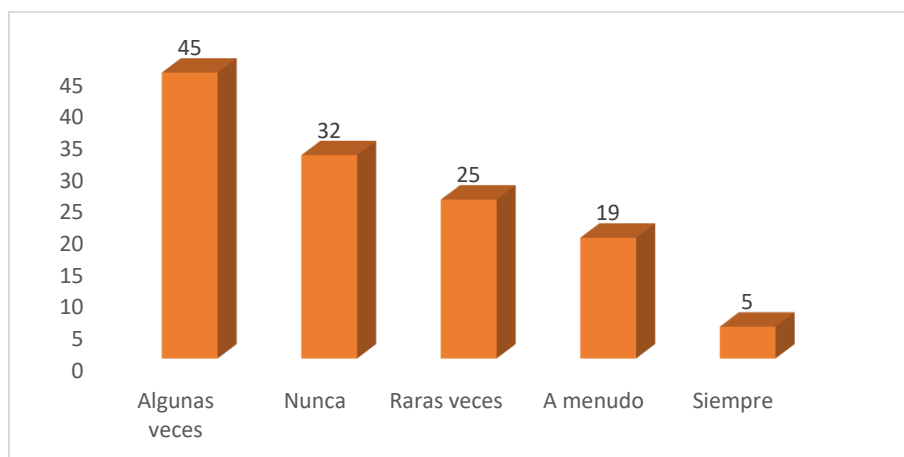
Frecuencia de evitar desperdiciar agua en las actividades diarias



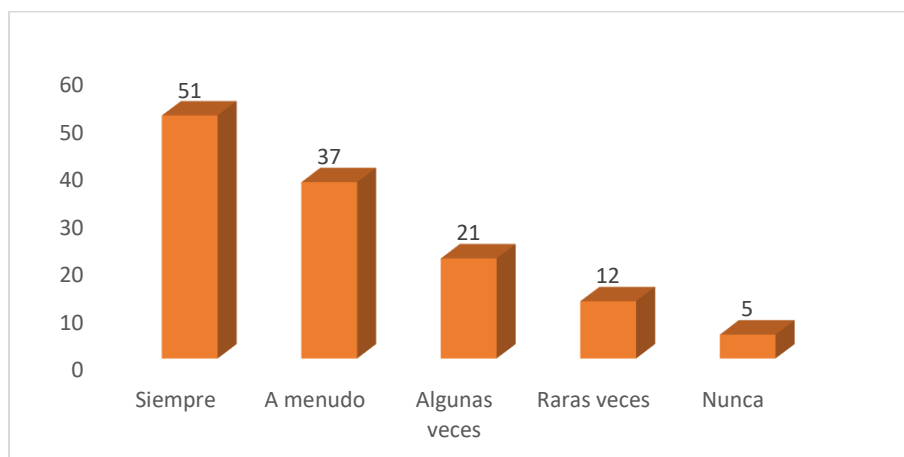
Como dice la figura 12 en base a la frecuencia que evitan desperdiciar agua en actividades diarias, 62 (49.2 %) señalan que menudo, a su vez 40 eligen que siempre, 20 algunas veces y 4 raras veces.

Figura 13.

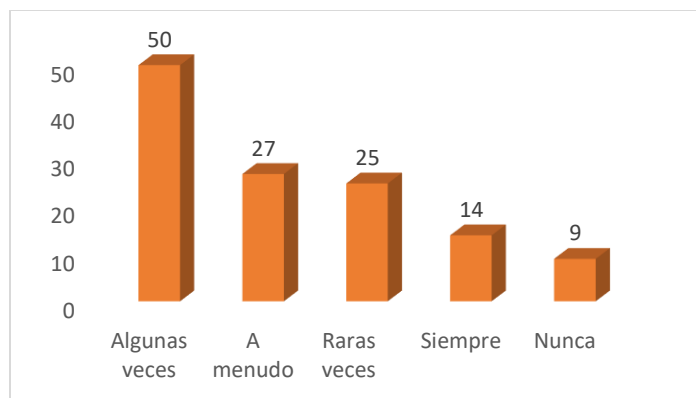
Participación en actividades de limpieza o conservación de afluentes



Sobre si han participado en actividades de limpieza o conservación ríos o afluentes de agua, como se muestra en la figura 13, 45 (35.7 %) eligen que algunas veces, 32 escogen nunca, 25 raras, 19 a menudo, 5 siempre.

Figura 14.*Manejo de residuos sólidos*

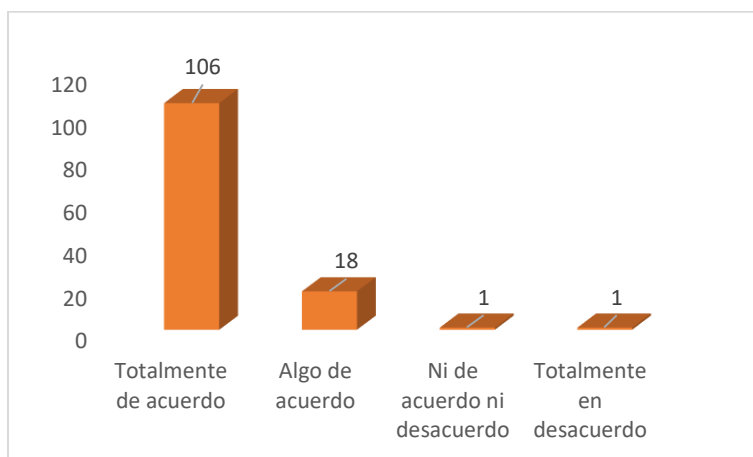
La figura 14 señala que 51 (40.5 %) de los encuestados mencionan que siempre hacen manejo de los residuos sólidos para evitar la contaminación del agua, seguido de 37 que indican a menudo, 21 algunas, 12 raras veces y 5 nunca.

Figura 15.*Métodos para reducir uso de productos químicos contaminantes*

Basándose en la utilización de métodos para reducir el uso de productos químicos que contaminen el agua, la figura 15, muestra que 50 (40 %) eligen que algunas veces, a su vez 27 indican que a menudo, 25 raras veces, 14 siempre y 9 nunca.

Figura 16.

Medidas para mejorar la contaminación hídrica



En cuanto a la pregunta: Si pondrían en práctica medidas para mejorar contaminación hídrica tal y como se establece en la figura 16, 106, (84.1 %) de los encuestados escogen que están totalmente de acuerdo, y 18 están algo de acuerdo, 1 ni acuerdo ni desacuerdo y 1 totalmente desacuerdo.

Capítulo III

Proyecto de Educación Ambiental

3.1. Diagnóstico

Ya obtenida la información del conocimiento de los estudiantes se implementó una jornada de educación ambiental a los estudiantes de Biología de la Universidad de Panamá, sede CRUA. Es importante realizar esta jornada para así sensibilizar a los estudiantes sobre la crisis actual que está ocurriendo en la zona, ya que está afectando a la población de Azuero. Esta crisis es producida por la influencia del hombre debido a la falta de conocimiento o falta de importancia que le dan los pobladores de la región a los recursos hídricos. Es importante realizar educación ambiental sobre el tema, debido a que la mayor parte de la población tiene muy poca o nada de educación en base a la importancia de la conservación de la naturaleza.

3.2. Objetivos

El objetivo principal de esta jornada de educación ambiental es realizar docencia sobre el tema de la contaminación de las fuentes hídricas a los estudiantes, para que así aprendan la problemática que existe actualmente en la región y poder sensibilizarlos en el tema de la conservación de los recursos hídricos.

3.3. Contenidos

En primer lugar, se trata sobre la crisis hídrica actual que está ocurriendo en la región con énfasis en las principales causas de la contaminación y las consecuencias que esta tiene actualmente y tendrá en el futuro. En segundo lugar, se abordó el tema sobre las medidas que se pueden utilizar para apoyar a la conservación y protección de los recursos hídricos y naturales. Por último, se señaló la importancia de la educación ambiental como herramienta para la sensibilización de las personas sobre la importancia de los recursos naturales y por qué es importante preservarlos.

3.4. Metodologías

El proyecto se desarrolló en varias etapas. Primero, se invitó a los estudiantes de la Licenciatura en Biología del CRUA a participar de este foro. La invitación se realizó por

medio de redes sociales, grupos y mensajes directos de WhatsApp, así como mediante anuncios impresos colocados en las instalaciones del CRUA. Para ello, en un inicio se elaboró un afiche o diseño de la actividad, en el que se incluyó la hora, el lugar, los detalles y los expositores del foro. Este se realizó vía virtual el 20 de mayo de 2026, de 8: 00 am a 4:00 pm, denominándose a este foro Educación Ambiental para prevenir la crisis hídrica en Azuero, 2025-2026.

La actividad constó de exposiciones, en las cuales se informó y se incentivó a los oyentes en base al tema de la conservación de las fuentes hídricas. Luego se realizaron las clases magistrales, en esta los expositores impartieron charlas y presentaciones a los participantes, aquí se utilizó recursos didácticos que facilitaron los mensajes asociados a la problemática hídrica y sensibilización ambiental, entre estos, entran utilización de medios de multimedia como apoyo, como Power Point, además de proyectar documentales o videos relacionados a la temática, utilizar y brindar literatura asociada al tema. Para desarrollar el foro se utilizó estrategias didácticas de participación, las cuales se complementaron con exposiciones teóricas, presentación de videos y una sección abierta de preguntas y respuestas a los estudiantes, para conocer su motivación e interés el tema. En este seminario se pueden realizar las técnicas didácticas detalladas a continuación. El foro se realizó para que los estudiantes ampliaran su conocimiento en base a la conservación y la crisis hídrica.

Tabla 2.

Estrategias educativas del proyecto de intervención.

Técnicas	Actividades
Exposición	Presentar el tema
	Sesión de preguntas y respuestas
	Conclusiones finales
Lluvia de ideas	Realizar preguntas introductorias en base al tema
	Incentivar la participación
Material audiovisual	Presentación del archivo

	Observación del material
	Discusión
Conclusiones	Detallar las principales ideas obtenidas en la jornada

La organización y coordinación del foro estuvo a cargo del tesista, los asesores del proyecto. Las actividades y funciones específicas del tesista y anfitrión fueron:

- Invitación a participantes
- Reunión para coordinar detalles con los asesores
- Describir los aprendizajes obtenidos

Al finalizar la jornada se otorgó a los expositores un certificado de participación debidamente acreditado por la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado del Centro Regional Universitario de Azuero. A continuación, se describe el cronograma que se utilizó durante la actividad, cabe destacar que cada intervención tendrá una sesión abierta de preguntas y respuestas.

Tabla 3.

Cronograma del foro Educación ambiental para prevenir la crisis hídrica en Azuero, 2025-2026.

Actividad	Hora	Facilitador
Palabras de bienvenida	8: 00 am – 8: 30 am	Virgilio Villalaz Tesista, Maestría en Docencia Superior
Problemática ambiental de las fuentes hídricas de Azuero	8: 30 am – 10: 00 am	Mgtr. Félix Camarena Profesor, Universidad de Panamá, CRUA
Presentación y discusión de videos sobre contaminación del agua	10: 00 am – 11: 00 am	Virgilio Villalaz

Presentación vía virtual de la asesora la Dra. Mercedes González	11: 00 am – 12: 00 md	Prof. Mercedes González Universidad de La Habana
Receso	12: 00 md – 1: 00 pm	
Contaminación hídrica del Río La Villa	1: 00 pm – 2: 00 pm	Doctor Alexis de La Cruz Profesor, Universidad de Panamá, CRUA, MINSA
Manejo de recursos hídricos	2: 00 – 3: 00 pm	Lic. Dayana Villarreal, Sección de Seguridad Hídrica, Ministerio de Ambiente, Los Santos
Conclusiones de la jornada	3: 00 pm – 3: 30 pm	Virgilio Villalaz, Prof. Félix Camarena
Palabras de despedida	3: 30 pm – 4: 00 pm	Virgilio Villalaz

La metodología utilizada para la elaboración de esta estrategia de educación ambiental a los estudiantes de biología del CRUA, está basada en los estudios Camarena F. (2006) y Camarena F. y Calderón R. (2025), que tratan sobre una estrategia de educación y sensibilización ambiental realizada a pobladores y actores locales de la región de Azuero.

Actores

Participaron en el foro estudiantes de Biología de la Universidad de Panamá, sede Azuero, profesores de la escuela de Biología, entre estos con especial participación del profesor Félix Camarena, Magíster especialista en temas ambientales y conservación y el Doctor Alexis de La Cruz, profesor de la Universidad de Panamá y director encargado del Departamento de Calidad de Agua del Ministerio de Salud, Regional de Herrera, la licenciada, Dayana Villarreal, de la Sección de Seguridad Hídrica, del Ministerio de Ambiente, Los Santos y el tesista que fue el anfitrión y encargado de la exposición de la actividad.

Recursos

La reunión se realizó vía virtual por medio de la plataforma Zoom o Meeting, para la cual se envió un enlace a todos los participantes. Tanto los estudiantes, como los profesores y expositores podrán ingresar al foro por medio de dispositivos móviles, como celulares Smartphone, o computadoras, para su mayor comodidad, que tengan acceso a WiFi o Internet.

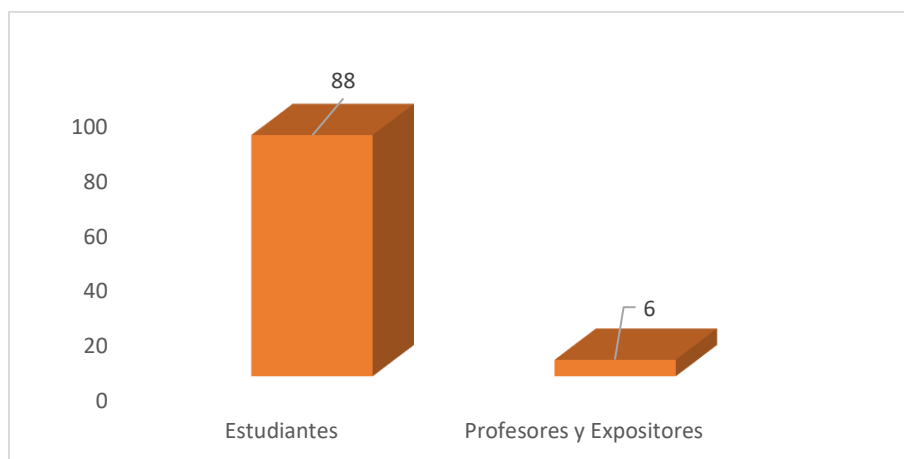
3.5. Resultados

Participantes

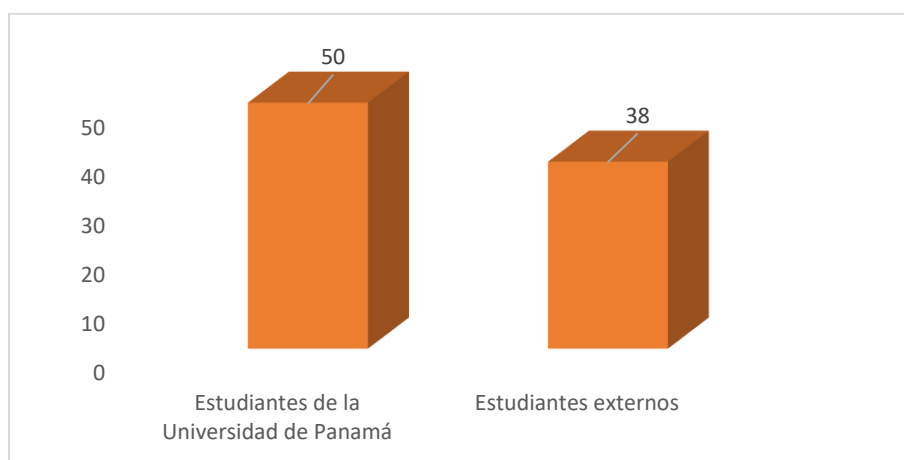
La jornada de educación ambiental, fue de provecho tanto para estudiantes, que lograron obtener conocimiento amplio sobre la problemática de la contaminación hídrica como para los expositores, que demostraron su conocimiento y expresaron sus ideales conforme a la temática.

Figura 17.

Participantes del foro.



En total en el foro asistieron 94 participantes, de los cuales, 88 eran estudiantes (94 % del total), mientras 6 eran expositores y profesores. Esto indica la motivación de los estudiantes a participar en jornadas de educación ambiental impulsada por profesores y el deseo de conocer.

Figura 18.*Estudiantes participantes del foro*

50 estudiantes (57 % del total) eran de la Universidad de Panamá, UP, a la vez que 38 eran externos a esta. Esto demuestra que no solo estudiantes de la Universidad de Panamá, están motivados a participar de este tipo de actividades si no también, estudiantes de otras universidades.

Encuesta postest

A los estudiantes que asistieron al foro sobre educación ambiental se les aplicó el postest utilizando el mismo instrumento administrado en la fase inicial. Esta medición posterior permitió evaluar el nivel de conocimiento y el aprendizaje adquiridos tras la jornada formativa. En total, el postest fue completado por 50 estudiantes de la Licenciatura en Biología del Centro Regional Universitario de Azuero (Universidad de Panamá) que participaron activamente en la actividad. A continuación, se describen los resultados obtenidos de dicha aplicación.

En cuanto a la edad, 82 % tenían 18-22 años, 12 % 23-27 años y 6 % más de 27 años, el 66 % era del sexo femenino y 34 % masculinos. El 52 % de los estudiantes provenían de la provincia de Herrera, 40 % de Los Santos, de Coclé el 6 % y 2 % de Veraguas. En base al

año académico, el 36 % pertenecía a 3er año, el 30 % a 1er año, 20 % a la Orientación en Microbiología y 14 % a la Orientación Ambiental.

Con respecto a la segunda sección de la encuesta. En cuanto al conocimiento que poseen sobre qué es contaminación hídrica el 56 % presentan algo de conocimiento sobre el tema, 42 % mucho conocimiento y 2 % poco conocimiento. De acuerdo al conocimiento sobre las principales fuentes de contaminación del agua en Azuero, el 54 % indican que tienen algo de conocimiento, 34 % mucho conocimiento y 12 % poco conocimiento. Sobre el conocimiento sobre qué es una cuenca hidrográfica y su importancia para el agua potable, el 46 % tienen mucho conocimiento, 44 % algo, y 10 % poco. En base a si han recibido formación o charlas sobre educación ambiental relacionada con el agua en su universidad, el 34 % indicó que varias veces, 26 % algunas veces, 24 % muchas veces y 16 % pocas.

En base a la tercera sección de la encuesta, de acuerdo a si consideran importante que los estudiantes universitarios participen en actividades para prevenir la contaminación del agua, 86 % de los estudiantes está totalmente de acuerdo, 8 % algo de acuerdo, 4 % ni de acuerdo ni desacuerdo y 2 % algo desacuerdo. Sobre si creen que sus acciones diarias pueden influir en la calidad del agua en la comunidad, 72 % de los estudiantes indicaron que están totalmente de acuerdo, 24 % no están ni acuerdo ni desacuerdo y 2 % están algo desacuerdo. En cuanto a si están dispuestos a participar en proyectos o campañas para proteger el agua en Azuero, el 64 % está totalmente de acuerdo, 26 % algo y 10 % ni acuerdo ni desacuerdo. 54 % de los participantes señalan que a menudo evitan desperdiciar agua en tus actividades diarias, mientras que 26 % opinan que siempre, 12 % que algunas veces y 8 % raras veces.

Con respecto a si han participado en actividades de limpieza o conservación de ríos, quebradas o fuentes de agua, 38 % responde que algunas veces, 26 % que nunca, 14 % raras veces, 14 % a menudo y 8 % siempre, 40 % de los estudiantes indica que siempre hacen manejo de los residuos sólidos para evitar que contaminen fuentes de agua, mientras que 34 % a menudo, 22 % algunas veces, 2 % raras veces y 2 % nunca. En base a si utilizan algún

método para reducir el uso de productos químicos que puedan contaminar el agua 36 % de los encuestados establece que a menudo, 34 % algunas veces, 12 % raras veces, 10 % nunca y 8 % siempre. Por último, basándose en la disposición para poner en práctica medidas para mejorar la contaminación hídrica, el 84 % señala que están totalmente de acuerdo y 16 % están algo de acuerdo.

Tabla 4.

Resultados de la aplicación del postest a los estudiantes participantes del foro.

No de pregunta	Pregunta	Opciones de selección múltiple	Resultados en porcentaje (%)
1	Edad	Menos de 18 años	0
		18-22 años	82
		23-27 años	12
		Más de 27 años	6
2	Género	Masculino	34
		Femenino	66
		Otro / Prefiero no decir	0
3	Provincia	Los Santos	40
		Herrera	52
		Coclé	6
		Veraguas	2
		Otra	0
4	Año académico	1er año	30
		2do año	36
		3er año	14
		Orientación Microbiología	0
		Orientación Ambiental	20
5	¿Sabes qué es la contaminación hídrica?	Tengo mucho conocimiento sobre el tema	42

		Tengo algo de conocimiento	56
		Tengo poco conocimiento	2
		No tengo nada de conocimiento	0
6	¿Conoces cuáles son las principales fuentes de contaminación del agua en la región de Azuero?	Tengo mucho conocimiento sobre el tema	34
		Tengo algo de conocimiento	54
		Tengo poco conocimiento	12
		No tengo nada de conocimiento	0
7	¿Tienes conocimiento sobre qué es una cuenca hidrográfica y su importancia para el agua potable?	Tengo mucho conocimiento sobre el tema	46
		Tengo algo de conocimiento	44
		Tengo poco conocimiento	10
		No tengo nada de conocimiento	0
8	¿Has recibido formación o charlas sobre educación ambiental relacionada con el agua en tu universidad?	Muchas veces	24
		Varias veces	34
		Algunas veces	26
		Pocas veces	16
		Nunca	0
9	¿Consideras importante que los estudiantes universitarios participen en actividades para prevenir la contaminación del agua?	Totalmente de acuerdo	86
		Algo de acuerdo	8
		Ni de acuerdo ni desacuerdo	4
		Algo desacuerdo	2
		Totalmente en desacuerdo	0
10	¿Crees que tus acciones diarias pueden influir en	Totalmente de acuerdo	72
		Algo de acuerdo	24
		Ni de acuerdo ni desacuerdo	2

	la calidad del agua en tu comunidad?	Algo desacuerdo	2
		Totalmente en desacuerdo	0
11	¿Estarías dispuesto a participar en proyectos o campañas para proteger el agua en Azuero?	Totalmente de acuerdo	64
		Algo de acuerdo	26
		Ni de acuerdo ni desacuerdo	10
		Algo desacuerdo	0
		Totalmente en desacuerdo	0
12	¿Con qué frecuencia evitas desperdiciar agua en tus actividades diarias (baño, lavado, consumo)?	Siempre	26
		A menudo	54
		Algunas veces	12
		Raras veces	8
		Nunca	0
13	¿Participas o has participado en actividades de limpieza o conservación de ríos, quebradas o fuentes de agua?	Siempre	8
		A menudo	14
		Algunas veces	38
		Raras veces	14
		Nunca	26
14	¿Haces manejo de los residuos sólidos (basura) para evitar que contaminen fuentes de agua?	Siempre	40
		A menudo	34
		Algunas veces	22
		Raras veces	2
		Nunca	2
15	¿Utilizas algún método para reducir el uso de productos químicos que puedan contaminar el agua (como detergentes biodegradables)?	Siempre	8
		A menudo	36
		Algunas veces	34
		Raras veces	12
		Nunca	10
16		Totalmente de acuerdo	84

	¿Pondrías en práctica medidas para mejorar la contaminación hídrica?	Algo de acuerdo	16
		Ni de acuerdo ni desacuerdo	0
		Algo desacuerdo	0
		Totalmente en desacuerdo	0

3.6. Evaluación

En base a la parte financiera, debido a que es un proyecto a nivel social, centrado en el tema de salud pública y conservación del medio ambiente, el proyecto es sin fines de lucro, por ende, no habrá ganancias económicas.

En cuanto al costo de inversión de la actividad fue de aproximadamente B/. 60.00 estos fueron financiados por el tesista, principalmente en rubros de alimentación e impresiones.

Tabla 4.

Presupuesto del foro de educación ambiental.

Rubro	Cantidad	Costo unitario	Total
Impresiones	80	0.50	40
Utensilios y materiales	40	0.50	20
Total			B/. 60.00

Posterior a esta jornada, se puede crear un voluntariado, opcional, con diversos estudiantes del CRUA que participen en temas relacionados a la conservación del río La Villa. Este grupo puede trabajar en conjunto con autoridades locales, productores y empresarios que se encuentren en la cuenca.

3.7. Comentarios finales

-Este foro de educación ambiental buscó educar a los estudiantes sobre la importancia de prevenir la contaminación ambiental y motivarlos a adoptar actitudes favorables a la conservación de las fuentes hídricas.

-Ya que el proyecto es social y ambiental es viable debido a que puede generar cambios importantes apoyando a mejorar la conciencia ambiental de futuros profesionales de la zona.

-El costo de la actividad de educación ambiental fue de B/. 60.00

-En cuanto al tema ambiental, los participantes conocieron más a fondo la problemática actual de las principales fuentes hídricas de la región. Referente al tema de salud se describió las principales afectaciones a la población asociadas a la contaminación de los afluentes naturales.

-Al foro sobre educación ambiental asistieron 94 participantes, 88 estudiantes y 6 expositores y profesores. 50 de los estudiantes eran de la UP mientras 38 eran externos.

DISCUSIÓN

La presente investigación evaluó el conocimiento y las actitudes de 127 estudiantes de Biología del CRUA respecto al uso y protección del agua en la región de Azuero, revelando un perfil sociodemográfico predominantemente joven (18-22 años), femenino y originario de Herrera. Esta discusión analiza estos hallazgos en relación con autores en temas ambientales, identificando implicaciones para la educación superior y estrategias locales de sostenibilidad hídrica en Panamá.

De acuerdo a la información obtenida de las encuestas, en la sección de datos sociodemográficos la mayor cantidad de participantes tenían entre 18 a 27 años, esto demuestra que la mayoría de los encuestados eran adultos jóvenes, lo cual es importante para el estudio pues así se conoce las opiniones en base al tema de la juventud y las nuevas generaciones, esto es corroborado por Rodríguez R. et al (2021) ya que establecen que el papel de los jóvenes es clave en las acciones contra el cambio climático, por su influencia en el curso de las prácticas humanas hacia estándares más sostenibles con el medio ambiente, desde la educación y el cambio de mentalidad, el autor señala que estas acciones deben ser a escala global, involucrando todos los niveles tanto de gobierno como en la sociedad civil, pero también intergeneracional, donde participen todos los grupos de edad en su reversibilidad y mitigación.

En base al género, la mayoría de las participantes eran femeninas, esto refleja, una mayor presencia e interés de este género en la licenciatura de biología, al menos en el área de Azuero, lo cual concuerda con Reyes-Aguilar A. et al (2019) ya que se describe que la participación de las mujeres en el manejo de recursos naturales puede ser fundamental para revertir los problemas ambientales y generar un desarrollo sustentable a nivel local ya que establece que las experiencias prácticas organizativas y de promoción del desarrollo, son un espacio en el que puede establecerse el enlace entre la perspectiva de género y el manejo ambiental en el contexto socioeconómico y cultural.

Respecto a la pregunta dos sobre cuál es la provincia más representada en estudiantes, fue Herrera, probablemente debido a la cercanía al centro educativo, seguida de Los Santos, con poca participación de otras provincias. El año o nivel académico con más representación fue la orientación de microbiología, esto indica que la mayoría de estudiantes se inclinan más por esta orientación, además se obtuvo poca participación de los dos primeros años de la licenciatura, probablemente debido a la indecisión y falta de motivación de los estudiantes más jóvenes. Agrazal-García, J., y Ortega, B. (2018) mencionan que la satisfacción del estudiante se refiere a una percepción personal, resultado de la comparación entre los servicios recibidos y las expectativas previas esperadas. Se ha considerado que los estudiantes son los principales usuarios e indicadores de satisfacción. El estudiantado se beneficia de forma directa con el cumplimiento de la finalidad académica que tiene la Universidad, por lo tanto, se debe preguntar, que satisfecho se siente con los servicios ofertados en la institución. En América Latina el concepto de calidad educativa está enfocado en la calidad y equidad educativa, como factores primordiales para dar respuesta a una demanda social

En la sección centrada en el conocimiento ambiental sobre uso y protección del agua, (ver pregunta 5) la mayor parte de los estudiantes indican que tienen algo de conocimiento o mucho conocimiento sobre qué es la contaminación hídrica. En base al conocimiento de las principales fuentes de contaminación del agua en la región la mayoría participantes señalan que tienen algo de conocimiento o mucho conocimiento. A su vez la mayoría escoge que tienen algo de conocimiento o mucho conocimiento sobre que es una cuenca hidrográfica y su importancia para el agua potable. En cuanto si han recibido formación o charlas sobre educación ambiental relacionada al agua en la universidad, un alto porcentaje elige que algunas veces o varias veces. Pero a su vez existe una cantidad considerable de participantes que señala que pocas veces o nunca. Esto indica que se debe realizar más foros sobre el tema e incentivar más la participación de estudiantes en este tipo de eventos.

Dentro de la sección relacionada con las actitudes hacia la conservación del agua, la gran mayoría de los encuestados están totalmente de acuerdo que es importante que los

estudiantes universitarios participen en actividades para prevenir la contaminación del agua (ver pregunta 9). A su vez la mayoría de los estudiantes está totalmente de acuerdo o al menos algo de acuerdo en que las acciones diarias pueden influir en la calidad del agua de la zona, tal como establece la pregunta 10. Como dice la pregunta 11 casi todos los participantes están totalmente de acuerdo o algo de acuerdo que están dispuestos a participar en proyectos o campañas para proteger el agua en Azuero. De acuerdo a la frecuencia que evitan desperdiciar agua en actividades diarias, el mayor porcentaje elige que señalan que a menudo o siempre (ver pregunta 11).

Estos resultados difieren de la investigación de Cáceres A. et al. (2023), los cuales describen que el nivel de percepción de los estudiantes universitarios matriculados en el Centro de Idiomas es del nivel regular, las percepciones para la conservación del medio ambiente de los estudiantes para el componente formación medio ambiental es regular también. El nivel de percepción sobre la conservación del medio ambiente para el componente valoración del medio ambiente y de los problemas ambientales son indiferentes en la mayor parte de los estudiantes y las percepciones de los estudiantes para el componente decisión a incorporarse al cambio, la gran mayoría son indiferentes en cuanto a sus actitudes a favor o en contra de la conservación del medio ambiente. No obstante, esto pueda ser lógicamente debido a la carrera de los individuos encuestados, ya que esta investigación se realizó a estudiantes del centro de idiomas mientras que en Azuero se encuestaron a estudiantes de la Licenciatura en Biología de la Facultad de Ciencias Naturales, los cuales por ende deben tener una mentalidad más positiva en base a la conservación de la naturaleza. Los resultados obtenidos también difieren de los que mencionan Caldas (2014), Caro & Orbe (2017), Yarlequé (2004), Arteaga (2015) y Chalco (2012), ya que estos autores comentan que los estudiantes en Perú poseen actitudes neutras en cuanto a la conservación del medio ambiente, esto también puede ser debido a que trabajaron con estudiantes de secundaria y primaria los cuales, los cuales, al ser muy jóvenes, no aprecian la naturaleza y no prestan mucha atención a lo que ocurre a su alrededor.

Sin embargo, Ríos P. (2022) establece en su estudio que los estudiantes del I Nivel de la escuela Profesional de Gestión ambiental sí poseen una relación buena, entre actitudes y

comportamientos ecológicos, los resultados obtenidos medidos con escala Likert, se considera bueno (76%) y excelente (24%). Sobre aspectos de actitudes ambientales, las personas del estudio según el análisis Likert presentan valores buenos (72%) a excelente (28%). Esto corrobora que el interés y las actitudes por la conservación ambiental en estudiantes varía dependiendo de la licenciatura o rama de estudio.

Asimismo, más de la mitad escoge que ha participado algunas veces en actividades de limpieza o conservación ríos o afluentes de agua, no obstante, una cantidad considerable elige que nunca o raras veces han participado en este tipo de actividades, esto refleja la necesidad de incentivar a los jóvenes y promover la realización de este tipo de actividades en la universidad e instituciones educativas. Herrera T. (2014) describe que la restauración de ríos se logra a través de la recuperación de un mejor estado de las masas de agua siempre que sea posible. La tendencia en la gestión debe ser conservar lo que esté en buen estado y recuperar lo que esté deteriorado. Esto último también puede conseguirse a medio y largo plazo diseñando Planes de Restauración en cada cuenca, que se vayan materializando en actuaciones concretas a través de las propias tareas de conservación y mantenimiento. El autor menciona que la conservación fluvial pasa también por la sensibilización y educación ambiental a la población, con especial intensidad a los pobladores ribereños o que puedan verse más afectados por la gestión que se realice en una determinada cuenca.

Un gran porcentaje de los encuestados señalan que siempre o a menudo hacen manejo de los residuos sólidos para evitar la contaminación del agua. En este ámbito, Urure et al. (2024) destaca que el conocimiento y las prácticas de los estudiantes universitarios frente al manejo de residuos sólidos es esencial para reducir el impacto negativo ambiental en la sociedad, los estudiantes de las instituciones de educación superior (IES) son considerados los principales actores de una institución y agente clave de transformación en la sociedad. En esta misma línea, diversas universidades del mundo ponen énfasis en el rol que cumplen en la búsqueda de soluciones a problemas del manejo de residuos urbanos, teniendo el desafío de innovar con ideas creativas para reducir su impacto en el medioambiente. A su vez, Vilca Vidal, L. C. (2024) establece que la conciencia ambiental, cognitiva, afectiva y activa, influye en el interés y motivación del manejo de residuos sólidos en los estudiantes

de Puno, Perú. Por su parte Caldera Y. (2016), enfatiza que entre las propuestas que tienen para mejorar el manejo integral de los residuos sólidos y dar solución al problema los estudiantes plantearon sensibilización a la comunidad universitaria sobre la importancia del manejo integral de los residuos; desarrollo de programas para aprovechamiento de los residuos; colocar recipientes para el almacenamiento o contenedores en buen estado en diferentes lugares; contratar más personal de limpieza en horario vespertino y nocturno; mayor inversión en el manejo integral; establecer convenios con otras instituciones; y sancionar a quienes no cumplan las normas establecidas.

En cuanto a la utilización de métodos para reducir el uso de productos químicos que contaminen el agua (ver pregunta 15), la mayor parte elige que algunas veces, o a menudo, sin embargo, un porcentaje importante escoge que raras veces o nunca, esto refleja la necesidad de fortalecer el conocimiento sobre este tema e incentivar a los estudiantes jóvenes a poner en práctica estas actitudes, ya que como sostienen Grijalva A. et al. (2020) y Calderón-Salinas J. y Camacho R. (2024) las sustancias y productos químicos contaminantes del agua son agentes causantes de enfermedades crónicas y agudas, debido a que muchos de estos agentes son cancerígenos y teratogénicos y aún más con diferentes y complejas toxicidades agudas y crónicas, muchas veces subclínicas y acumulativas. A parte de los efectos en los aspectos de salud, están afectando negativamente al medio ambiente.

Por último, como se establece en la pregunta 16, en cuanto a la puesta en práctica de medidas para mejorar contaminación hídrica, los encuestados casi en su totalidad escogen que están totalmente de acuerdo o algo de acuerdo. Mejía O. y Alina Y. (2024) destacan la falta de conocimiento, y percepción errónea de las personas en base a los cuerpos de agua, los convierte en receptor de toda clase de desechos aumentando su contaminación. La comunicación es el intercambio en dos sentidos de información que promueve y da lugar a un entendimiento mutuo, se recurre a la comunicación para respaldar la conservación hídrica. La educación es un proceso que puede informar, motivar y habilitar a la gente para respaldar la conservación del agua, no sólo introduciendo cambios en sus estilos de vida, sino también promoviendo cambios en la conducta de las personas, instituciones y los gobiernos. A su vez Jaramillo M. et al. (2020) establece que, considerando la creciente crisis del agua, a causa

del crecimiento demográfico y el deterioro ambiental asociado, se postularon bases para la prevención y control de la contaminación hídrica, haciendo énfasis en que la gestión del agua debe tener un enfoque coordinado entre las políticas globales, centradas en la educación ambiental, que tengan relación con la salud pública, el agua, los recursos y el ambiente.

Comparación entre pretest y posttest

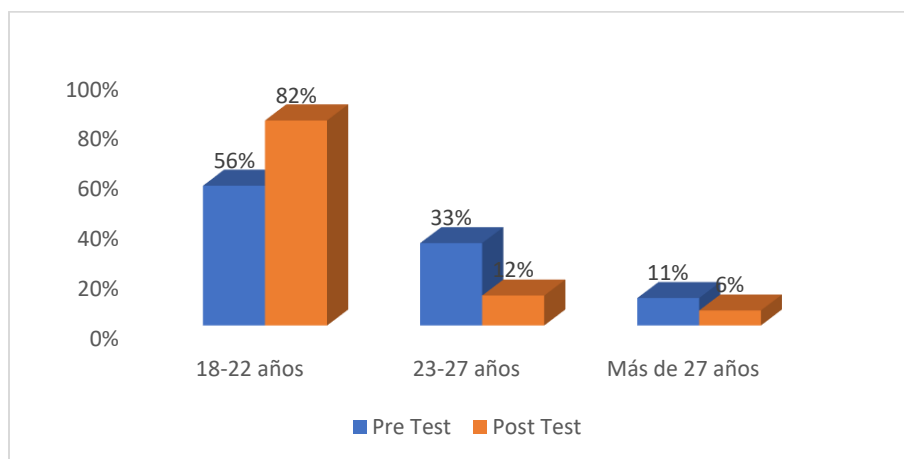
Aquí tienes la propuesta de revisión para el párrafo introductorio de la comparación de resultados, redactada con el rigor estadístico y la fluidez sintáctica requeridos para la tesis:

Texto Corregido

Los resultados del posttest, aplicado a los estudiantes que participaron en el foro *Educación ambiental para prevenir la crisis hídrica en Azuero*, se compararon con los datos del pretest administrado previamente a la población general de la carrera de Biología. Para garantizar un contraste claro y preciso entre ambas mediciones, las frecuencias absolutas se transformaron en proporciones y porcentajes. El análisis comparativo se estructura partiendo de los hallazgos registrados en el posttest para referenciarlos, posteriormente, con los valores basales del pretest.

Figura 17.

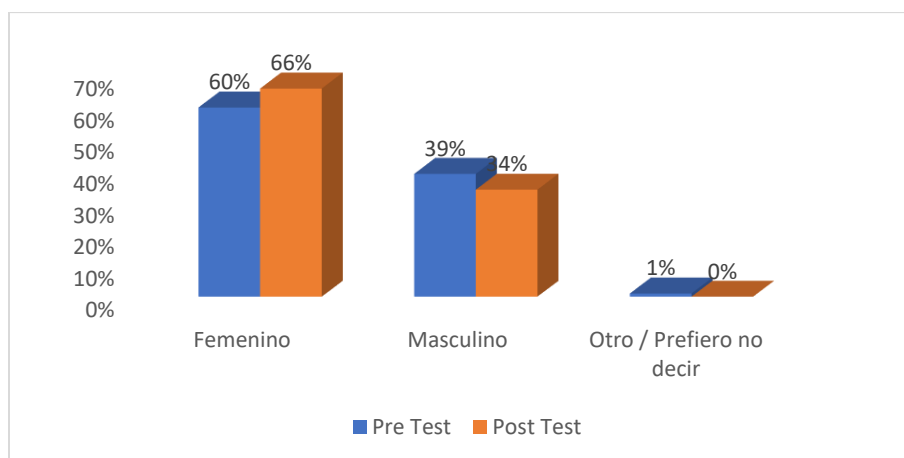
Comparación. Edad de los encuestados



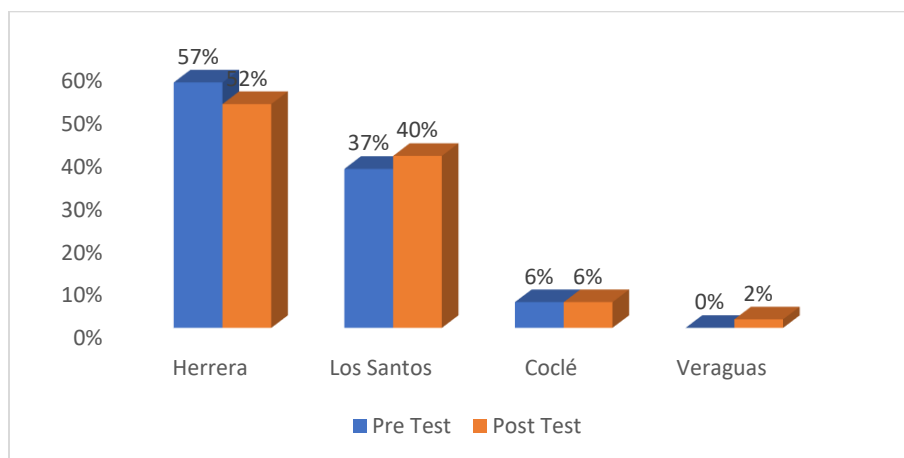
En la figura 17 se observa que un porcentaje considerablemente mayor de los encuestados en el Post Test que están en el rango de edad de 18 a 22 años, en comparación con los porcentajes obtenidos en el Pre Test, mientras que menores porcentajes pertenecen a los rangos de 23-27 años y más de 27 años.

Figura 18.

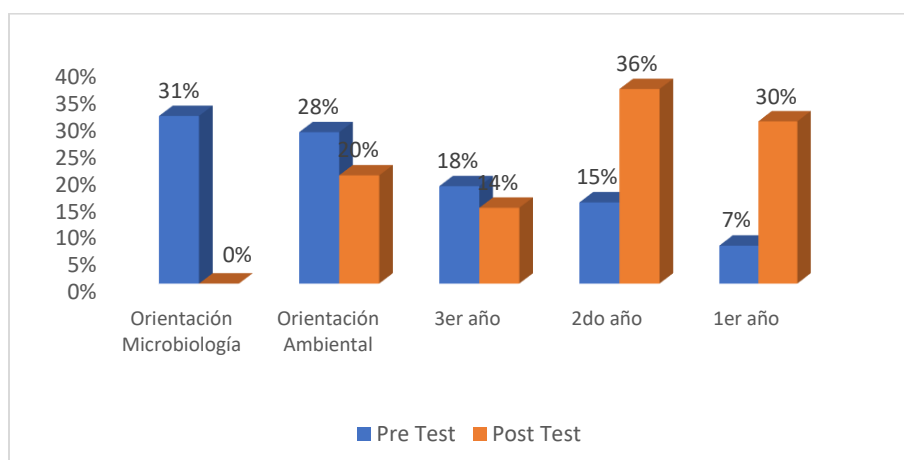
Comparación. Sexo de participantes.



Un mayor porcentaje de estudiantes en el posttest son del género femenino, en comparación con los porcentajes obtenidos en el pretest, asimismo hay un porcentaje menor en el Post test de estudiantes del género masculino.

Figura 19.*Comparación. Provincia de procedencia de los estudiantes*

En base a los resultados del postest un menor porcentaje de los encuestados provienen de la provincia de Herrera, en comparación con los porcentajes obtenidos del pretest, a su vez una mayor proporción son originarios de la provincia de Los Santos y Veraguas.

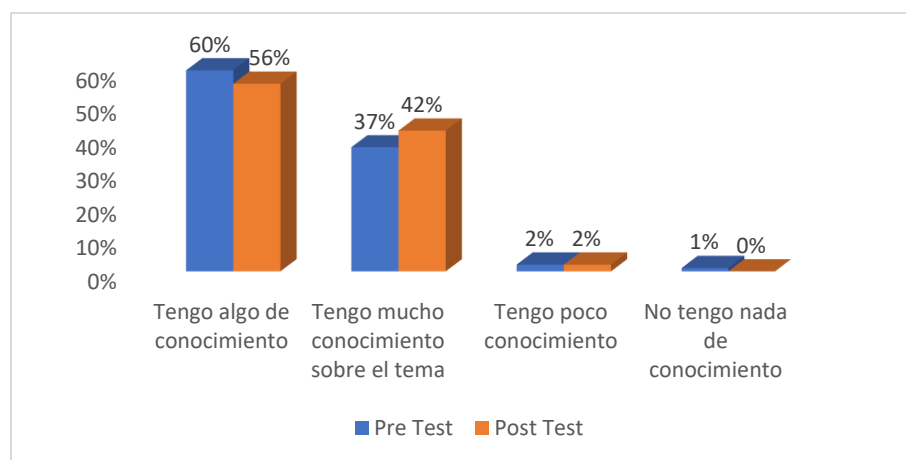
Figura 20.*Comparación. Año académico de los participantes*

Como se observa en la figura 20, en el postest, los resultados varían mucho comparándolos con los porcentajes obtenidos del pretest, ninguno de los estudiantes del postest pertenecía a la orientación en microbiología, además el porcentaje de los estudiantes de segundo año que participaron en el postest, es considerablemente superior al porcentaje

del pretest, asimismo se registró un porcentaje mucho mayor de estudiantes de primer año en el posttest, comparados con el pretest.

Figura 21.

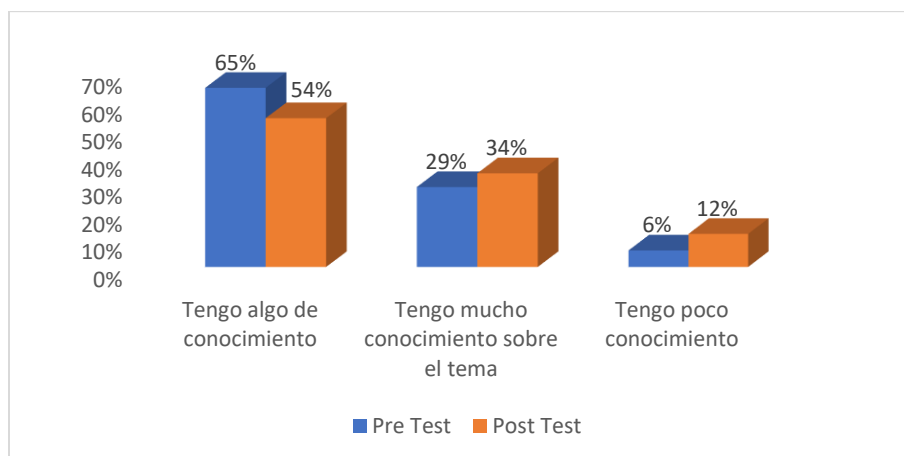
Comparación. Conocimiento de los estudiantes sobre la contaminación hídrica.



Con base al conocimiento que poseen sobre qué es contaminación hídrica los porcentajes no varían mucho entre las dos encuestas, ya que la mayor cantidad de estudiantes establece que tienen algo de conocimiento en base al tema, aunque en el post test, un mayor porcentaje indicó que tienen mucho conocimiento. El análisis t de Student que se utiliza para determinar estadísticamente si hay una diferencia significativa entre las medias de dos grupos de datos, arrojó un valor de p de 1, siendo mayor que 0.05, lo que indica que no hay diferencias significativas entre los datos. A su vez la prueba de chi cuadrado, que es utilizada para determinar si existen diferencias significativas entre las variables estudiadas, arroja un valor p de 0.69, mayor que 0.05, por lo que no hay relación significativa entre las variables que son ambos tests.

Figura 22.

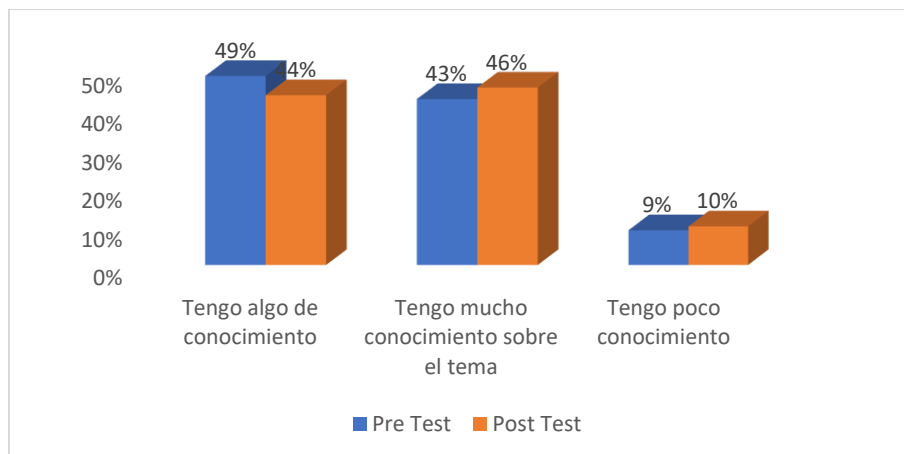
Comparación. Conocimiento sobre las principales fuentes de contaminación del agua en Azuero



De acuerdo al conocimiento que poseen los participantes acerca de las principales fuentes de contaminación de agua en Azuero, se observa que un porcentaje mayor tiene mucho conocimiento sobre el tema en el postest, pero a su vez un mayor porcentaje tienen poco conocimiento. La prueba t de student arroja un resultado de p de 1, $p > 0.05$, lo que significa que no hay diferencia significativa entre ambas. La prueba chi cuadrado muestra un valor de p de 0.18, $p > 0.05$ lo que indica que no hay relación entre las variables.

Figura 23.

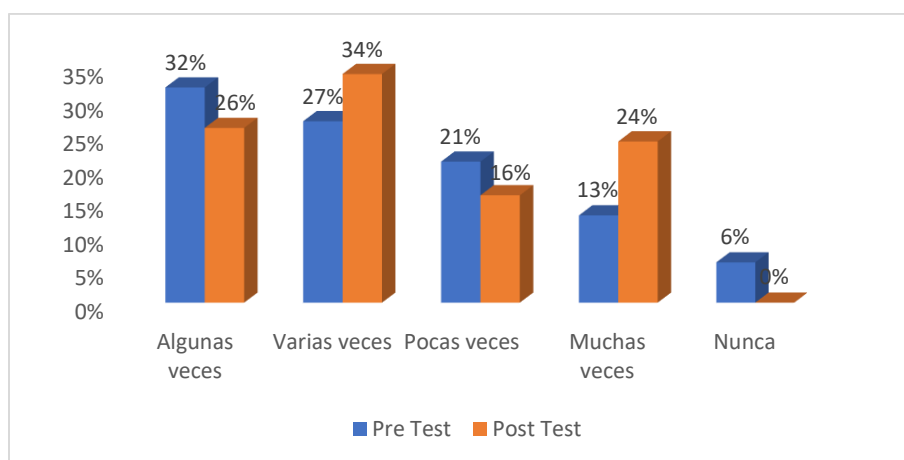
Conocimiento cuenca hidrográfica y su importancia para el agua potable



Sobre el conocimiento acerca de qué es una cuenca hidrográfica y su importancia para el agua potable, en el post test un porcentaje mayor indica que tiene mucho conocimiento sobre el tema, no obstante, un porcentaje levemente mayor señalan que tienen poco conocimiento. El análisis t de student arroja un valor de p de 0.985, $p > 0.05$, por lo tanto, no hay diferencia significativa. La prueba de chi cuadrado muestra una p de 0.81, por lo cual no hay relación entre variables.

Figura 24.

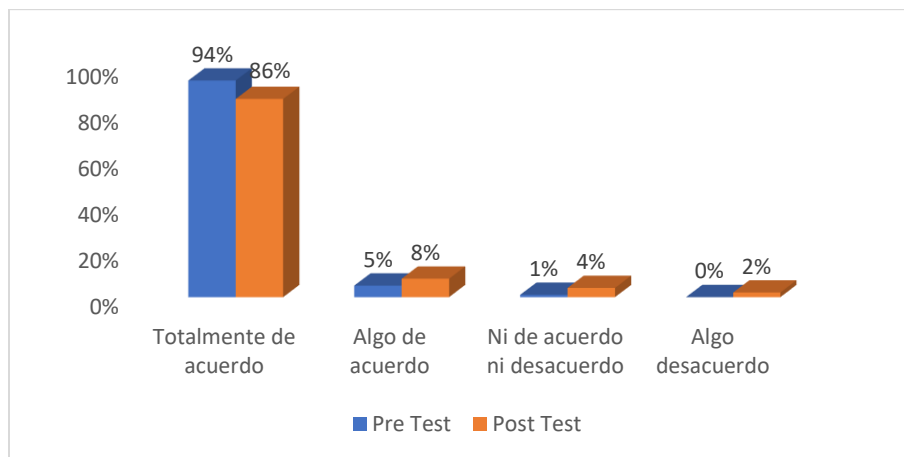
Comparación. Recibimiento de formación o charlas sobre educación ambiental relacionada con el agua en su universidad.



En base a si han recibido formación o charlas sobre educación ambiental relacionada con el agua en su universidad, en el postest un porcentaje mayor señala que varias veces y muchas veces. El valor de p de la prueba estadística t de student arroja 0.98, $p > 0.05$ por lo que no hay diferencia significativa. La prueba de chi cuadrado arroja p 0.02, por lo que sí hay relación entre ambos tests.

Figura 25.

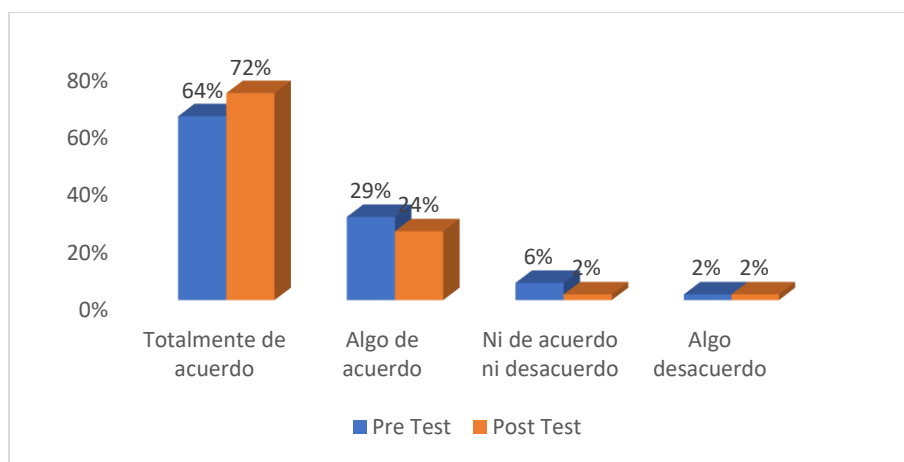
Comparación. Consideración de la importancia que los estudiantes universitarios participen en actividades para prevenir la contaminación del agua.



De acuerdo a si consideran importante que los estudiantes universitarios participen en actividades para prevenir la contaminación del agua, en el post test un porcentaje menor indica que están totalmente de acuerdo y lamentablemente un porcentaje levemente mayor están algo en desacuerdo. La prueba t de student arroja un valor de p de 1, por lo que no hay diferencias significativas. El análisis de chi cuadrado arroja que p es de 0.18, debido a esto no hay relación entre las variables.

Figura 26.

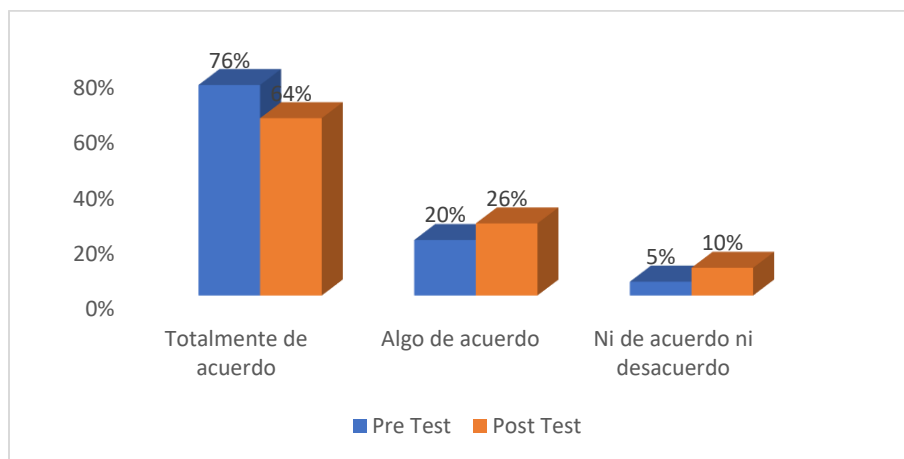
Comparación. Acciones diarias que pueden influir en la calidad del agua en la comunidad



Sobre si creen que sus acciones diarias pueden influir en la calidad del agua en la comunidad, un mayor porcentaje en el post test refleja que están totalmente de acuerdo, a la vez que un porcentaje menor menciona que no está de acuerdo ni desacuerdo. La prueba t de student da un valor de p de 0.99, por lo que no hay diferencia significativa, a su vez el análisis de chi cuadrado, arroja que p es 0.40, lo que indica que no hay relación entre ambos tests.

Figura 27.

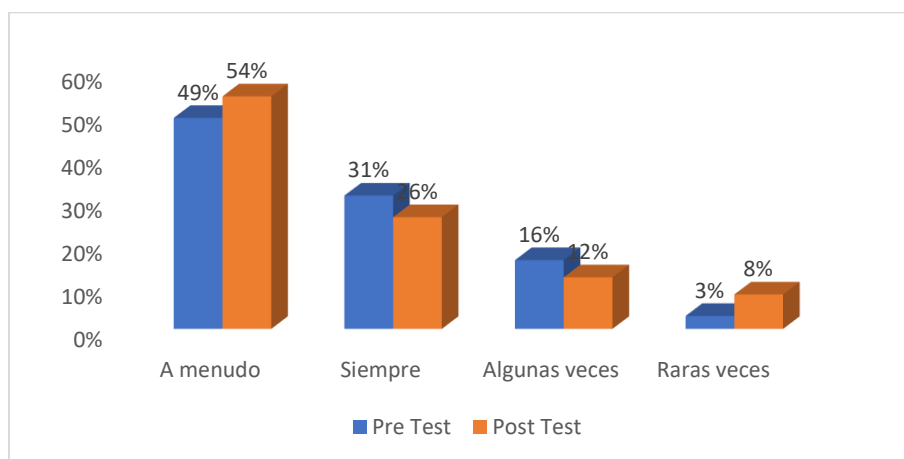
Disposición a participar en proyectos o campañas para proteger el agua en Azuero.



En cuanto a si están dispuestos a participar en proyectos o campañas para proteger el agua en Azuero, lamentablemente el post test, un porcentaje menor indica que está totalmente de acuerdo, asimismo un porcentaje mayor no está de acuerdo ni desacuerdo. El análisis t de student da como resultado p de 0.99, que indica que no hay diferencias significativas entre los tests y la prueba chi cuadrado establece un valor de p de 0.18, por lo que no hay relación entre ambos.

Figura 28.

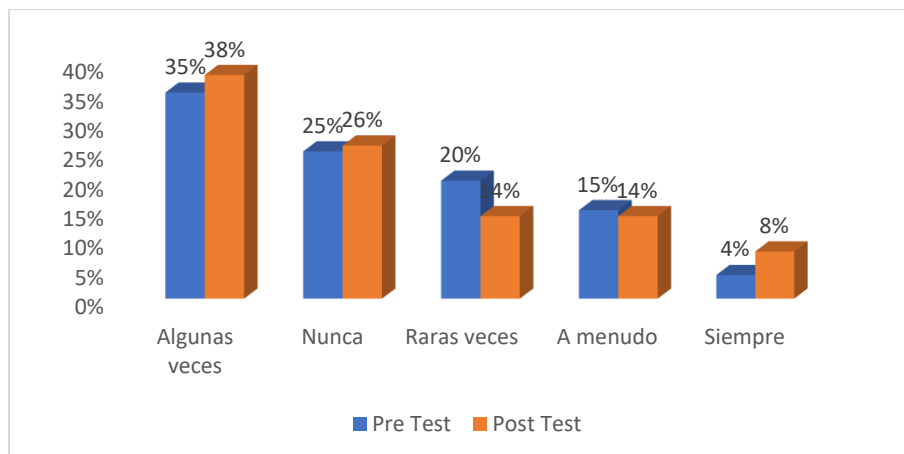
Comparación. Frecuencia para evitar desperdiciar agua en actividades diarias.



Sobre la frecuencia de los estudiantes para evitar desperdiciar agua en sus actividades diarias, en el post test, un mayor porcentaje indica que a menudo, pero lastimosamente un porcentaje menor indica que siempre y un porcentaje mayor señala que raras veces. La prueba t de student establece un valor p de 0.99, por lo que no hay diferencia significativa, a su vez el análisis chi cuadrado arroja un valor de 0.32, por lo que no hay relación entre las variables.

Figura 29.

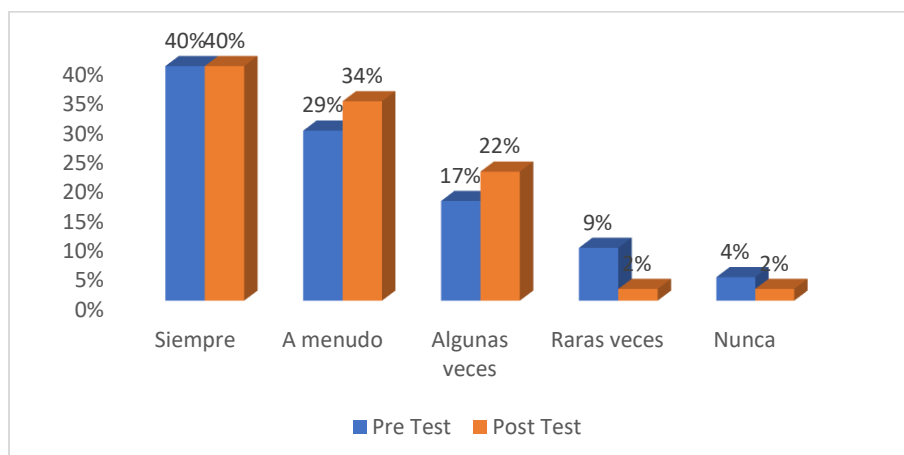
Comparación. Participación en actividades de limpieza o conservación de ríos, quebradas o fuentes de agua.



Con respecto a si han participado en actividades de limpieza o conservación de ríos, quebradas o fuentes de agua, un porcentaje mayor de estudiantes en el posttest menciona que siempre y un porcentaje inferior destaca que raras veces, no obstante, un porcentaje levemente mayor señala que nunca. El análisis t de student arroja un valor p de 0.98, por lo que no hay diferencias significativas, en cuanto a la prueba chi cuadrado p es 0.63, por lo que no hay relación entre las variables.

Figura 30.

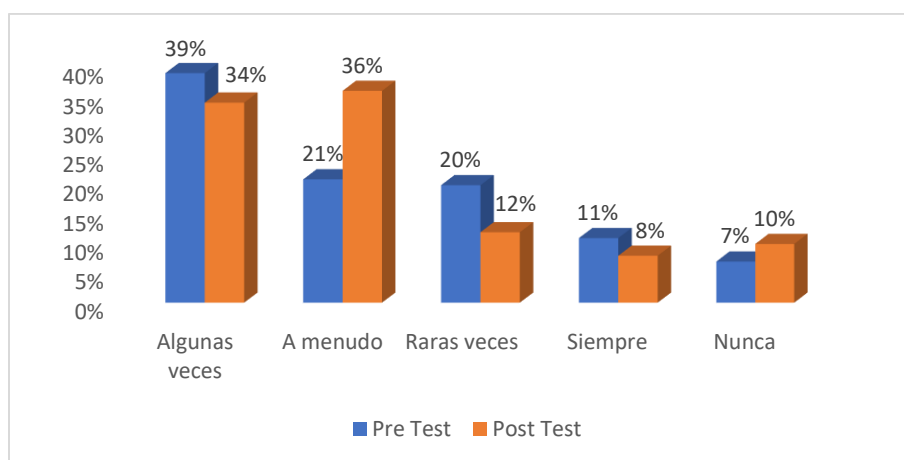
Comparación. Frecuencia del manejo de los residuos sólidos para evitar que contaminen fuentes de agua.



Centrándose en la frecuencia que los participantes realizan manejo de los residuos sólidos para evitar que contaminen fuentes de agua, un mayor porcentaje en el postest, indica que a menudo, asimismo menores porcentajes señalan que raras veces o nunca, estos son resultados prometedores. El análisis t student arroja un valor p de 0.98, por lo que no hay diferencias significativas, a su vez la prueba chi cuadrado tuvo un resultado p de 0.19, lo que indica que no hay relación entre las variables.

Figura 31.

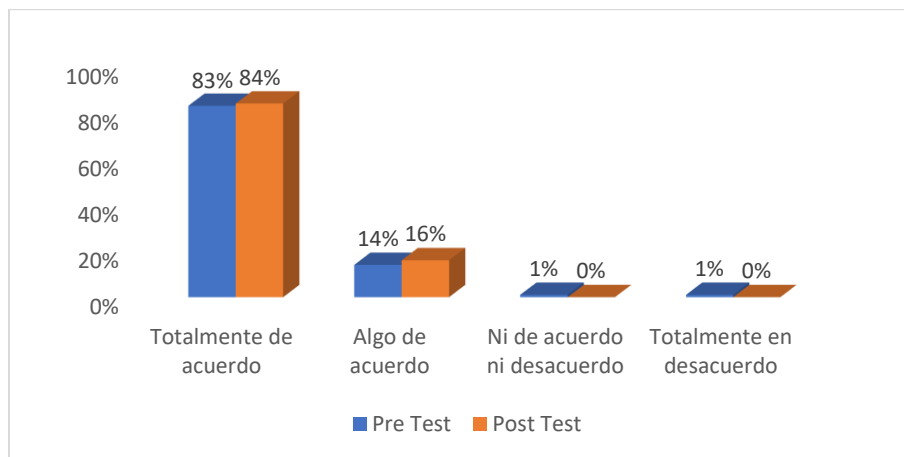
En base a si utilizan algún método para reducir el uso de productos químicos que puedan contaminar el agua



En base a si utilizan algún método para reducir el uso de productos químicos que puedan contaminar el agua, en el postest, un porcentaje considerablemente mayor indica que a menudo, y un porcentaje menor raras veces, no obstante, un porcentaje superior señala que nunca y uno menor que siempre. La prueba t de student obtuvo un valor p de 0.96, no hay diferencia significativa entre los datos de ambos tests, por su parte chi cuadrado arroja $p = 0.12$, por lo que no hay relación entre ambas variables.

Figura 32.

Comparación. Disposición para poner en práctica medidas para mejorar la contaminación hídrica



Por último, basándose en la disposición para poner en práctica medidas para mejorar la contaminación hídrica, en el postest un porcentaje levemente mayor indica que está totalmente de acuerdo y algo de acuerdo, además el 0 % de los participantes del postest están totalmente en desacuerdo y ni acuerdo ni desacuerdo, por lo que estos resultados son positivos. En base al análisis t de student el resultado es $p = 0.99$, no existe diferencia significativa entre ambos grupos, a su vez la prueba chi cuadrado arroja $p = 0.54$, no hay relación entre las variables.

CONCLUSIONES

- Las actitudes y los conocimientos de los estudiantes respecto a la conservación y protección del recurso hídrico son predominantemente favorables, lo que evidencia una disposición positiva hacia la preservación de los recursos naturales. No obstante, se detectaron inconsistencias en la práctica real, reflejadas en una baja participación ciudadana en actividades de conservación y en deficiencias conceptuales o actitudinales para mitigar la contaminación originada por productos agroquímicos.
- Por medio de la actividad de educación ambiental dirigida a los estudiantes de Biología del CRUA, se logra ampliar el conocimiento de los estudiantes participantes en base a la problemática actual que enfrentan las fuentes hídricas de la región, la que afecta negativamente tanto al medio ambiente como a la salud de la población. El foro está basado en la participación estudiantil, el aprendizaje activo y la investigación-acción. Se logra que los participantes entren en contacto directo con expertos y especialistas en cuanto a la conservación de los problemas hídricos, lo que les ayuda a expandir e inclinar su interés en estos temas.
- Los resultados de las comparaciones entre el pretest y el postest, no tienen mucha variación en cuanto a las respuestas, ya que los resultados de los porcentajes del postest en algunas preguntas asociadas a actitudes y conocimientos que poseen hacia la conservación hídrica, muestran respuestas positivas y favorables en comparación con los resultados del pretest, como está el caso de la pregunta sobre recibimiento de formación o charlas sobre educación ambiental relacionada con el agua en su universidad, la cual muestra resultados considerablemente favorables luego de la aplicación del postest, en comparación con el primero. Sin embargo, en otras preguntas asociadas muestran resultados desfavorables en comparación a los obtenidos en la primera encuesta, pero probablemente esto pueda ser debido a la alta participación de estudiantes de años inferiores, ya que la gran mayoría de los encuestados pertenecían a primer y segundo año de la licenciatura, en comparación a un bajo porcentaje de participación de estudiantes de los dos primeros años de la carrera en el pretest. Esto es debido a que los estudiantes más jóvenes aún no han

adquirido el nivel de conocimiento académico en base a la conservación hídrica que poseen los estudiantes de años superiores.

- Los análisis estadísticos t de student, arrojan que no existe diferencias significativas entre los datos obtenidos en el pretest y el post, a su vez los datos obtenidos en la prueba de chi cuadrado muestran que por lo general las variables, que son ambos tests, no están relacionadas entre sí, salvo por la consideración de la importancia de la participación de los estudiantes universitarios en actividades para prevenir la contaminación del agua, ya que la comparación entre ambos tests arroja que sí existe relación entre ambas variables.
- Esta investigación busca fortalecer el conocimiento sobre la gestión sostenible de los recursos hídricos en la enseñanza universitaria. Se dirige a estudiantes de Biología y futuros profesionales de la región, con el fin de ampliar su visión sobre la importancia de prevenir la contaminación de las fuentes hídricas y motivarlos a colaborar en la conservación del medio ambiente.

RECOMENDACIONES

- Se sugiere dar continuidad a esta línea de investigación mediante la réplica del estudio en otras unidades académicas. Resulta pertinente extender su aplicación no solo a las demás carreras de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología del Centro Regional Universitario de Azuero, sino también a disciplinas afines como las Ciencias Agropecuarias e Ingeniería. Ampliar el alcance poblacional permitirá diagnosticar de forma integral las actitudes y competencias de los futuros profesionales de la región frente a la protección de los recursos naturales, facilitando el diseño e implementación de estrategias pedagógicas transversales que fortalezcan el compromiso ambiental en el nivel superior.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrazal-García, J., y Ortega, B. (2018). Satisfacción de estudiantes de enfermería con su formación teórico-práctica. Universidad de Panamá, Sede Azuero. *Enfermería universitaria*, 15(3), 265-273. <https://www.scielo.org.mx/pdf/eu/v15n3/2395-8421-eu-15-03-265.pdf>
- Aranda-Vejarano M.; Valiente-Saldaña Y.; Diaz-Valiente F. y Yi-Kcmot S. (2023). *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 8 (1), 691-704. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i1.2835>
- Arenas, R. (2009). Actitud de los Estudiantes de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho hacia la Educación Ambiental. Tesis doctoral, Universidad de Sevilla. <https://idus.us.es/items/4ff51b96-d9fb-4b87-857d-5c25d0ca2553>
- Arosemena, P. L.E.; Arrocha, D.A.; Camarena, F.H., Camargo, A. 2026. Crisis hídrica en Azuero: contaminación del río La Villa y necesidad de educación ambiental. *Mesoamericana* 28(1): 40-53. <https://doi.org/10.48204/j.mesoamericana.v28n1.a9674>
- Arteaga, J. (2015). Actitudes hacia la Conservación Ambiental en Estudiantes de la Institución Educativa “María Inmaculada”- Huancayo. Tesis para optar el grado académico de Magister Scientiae, Huancayo- Perú. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7762078>
- Álvarez, M. (2017). Sustentables de interacción sociedad/naturaleza. En C. Zambrano, Educación del agua, punto clave para la seguridad hídrica (pp. 63-83). Universidad de Panamá. https://up-rid.up.ac.pa/8365/1/cesar_zambrano.pdf
- Barahona I. (2014). Contaminación del río La Villa y salud pública. Ministerio de Salud, República de Panamá. https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicaciones/contaminacion_del_rio_la_villa_y_salud_publica_presetacion_saltra_digesa.pdf
- Barrios, M., Barrios, D. y Corro, C. (2023). Estudio comparativo de los resultados en las pruebas de admisión del Centro Regional Universitario de Azuero (CRUA), 2020 y 2021. *Visión Antataura*, 7(2), 154-171. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/antataura/article/view/4568>
- Berrios A. (17 de junio de 2025). MIDA encuentra 8 cancerígenos en río La Villa. La Estrella de Panamá. <https://www.laestrella.com.pa/panama/nacional/mida-encuentra-8-cancerigenos-en-rio-la-villa-KD13761281>
- Bort, J. R. y Sabella, J. C. (1999). Desarrollo de estrategias de base en la península de Azuero, Panamá. *Perspectivas Rurales: Nueva Época*, (6), 12-26. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9166086.pdf>

- Cáceres Vizarréta, A. I., Sota Cano, A. F. y Tapia Molina, T. (2023). Percepciones sobre la conservación del medio ambiente de los estudiantes del centro de idiomas de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(1), 1208–1226. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9585537.pdf>
- Calambas Guerrero, Y. V. (2022). La educación ambiental como estrategia para la protección y aprovechamiento eficaz y racional del recurso hídrico: caso de la quebrada la Trampa del Municipio de Caloto-Cauca. Fundación Universitaria Los Libertadores. <https://repository.libertadores.edu.co/bitstreams/58d9ec30-8c8d-4ce8-9a47-3aaa711a3c38/download>
- Caldas, S. (2014). Actitud hacia la Conservación del Ambiente de los Estudiantes del Cuarto Grado de Secundaria de la Institución Educativa “Luis Tarazona Negreiros” de Parobamba, 2014. Tesis para optar el grado académico de Maestro en Ciencias de la Educación, Pomabamba-Perú. <https://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14278/2859/42890.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Caldera, Y. (2016). Manejo integral de los residuos sólidos en un núcleo universitario. *Revista Arbitrada Venezolana del Núcleo LUZ-Costa Oriental del Lago*, 11(2), 22-36. https://www.researchgate.net/publication/328744847_Manejo_integral_de_los_residuos_solidos_en_un_nucleo_universitario
- Calderón-Salinas J. y Camacho R. (2024). ¿Y la contaminación del agua? *Revista de Educación Bioquímica (REB)*, 43(3): 135-140. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revedubio/reb-2024/reb243a.pdf>
- Calderón R. y Camarena F (2022). Actitud hacia la conservación ambiental, que manifiestan los estudiantes de la Universidad Especializada de las Américas Sede Azuero. *Revista REDES* 14(1): 123-150. <https://revistas.udelas.ac.pa/index.php/redes/article/view/170>
- Calixto-Flores R. (2021). Representaciones sociales y prácticas pedagógicas en educación ambiental. *Educacao e Pesquisa, São Paulo*, 47, 1-20. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202147234768>
- Camarena, F. (2006). Proyecto Capacitación sobre Estrategias Ambientales. Trabajo de graduación de maestría. Universidad Abierta y a Distancia de Panamá. Documento impreso.
- Camarena Q, F. H., & Calderón R, R. A. (2025). Situación actual de la gestión de desechos en la provincia de Los Santos, 2024. *Revista Científica Guacamaya*, 10(1), 18–30. <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v10n1.a8371>

- Camarena, F., Castro, J., Calderón, R. y Valdés, B. (2024). Clasificación de contaminantes y su impacto en la calidad del agua del río La Villa. *Centros: Revista Científica Universitaria*, 13(1): 38–59. <https://doi.org/10.48204/j.centros.v13n1.a4633>
- Camarena, F., Arosemena, L. y De León, E. (2022). Impacto de los desechos generados por la población sobre la calidad del agua del Río La Villa (Panamá). *REDES*, 1(14), 100–122. <https://revistas.udelas.ac.pa/index.php/redes/article/view/169v>
- Camarena, F. y Villalaz, V. (2023). Estrés hídrico en poblaciones de aves residentes en la provincia de los Santos. *Centros: Revista Científica Universitaria*, 12(1), 24-37. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/centros/article/view/3479/2976>
- Caro, J. & Orbe, M. (2017). *Actitudes Ambientales en Alumnos de Tercero de Secundaria del Colegio Elías Aguirre Romero N° 60544, Nauta-2017*. Tesis para optar el título profesional de licenciado en educación, San Juan Bautista - Loreto - Perú. <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-cientifica-del-peru/ambiental/tesis-actitudes-ambientales-caro-orbe/109469179>
- Castro, A., y Díaz, D. M. L. (2023). ¿Educación ambiental o educación para el desarrollo sostenible? El sentido ético de la educación ambiental. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*, (11), 5. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202301.A007>
- Cedeño Frías, E. J., & Camarena, F. (2025). La Educación Ambiental en entornos virtuales para promover la sostenibilidad y resiliencia ante el cambio climático en UDELAS Azuero. *Revista Semilla Del Este*, 5(2), 160–184. <https://doi.org/10.48204/semillaeste.v5n2.7091>
- Chalco, L. (2012). *Actitudes hacia la Conservación del Ambiente en Alumnos de Secundaria de una Institución Educativa de Ventanilla*. Tesis para optar el grado académico de Maestro en Educación, Lima- Perú. <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/1e33ba53-7904-43d5-b21e-3abbcf8dc6a1>
- CIARM. (1996). Guía tripartita armonizada de la conferencia internacional de armonización. Normas de Buenas Prácticas Clínicas BPC. https://www.aemps.gob.es/industria/inspeccionBPC/docs/guia-BPC_octubre-2008.pdf
- Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas. (2016). Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos. Organización Mundial de la Salud. 134 p. https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/12/CIOMS-EthicalGuideline_SP_INTERIOR-FINAL.pdf
- Contreras, S. (2012). Actitudes de los Estudiantes de Secundaria en Baja California: características personales y académicas asociadas. Ensenada, Baja California, México. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Baja California.

https://www.researchgate.net/publication/280531549_Actitudes_ambientales_de_los_estudiantes_de_secundaria_en_Baja_California_caracteristicas_personales_y_academicas_asociadas

- Guimet, H. (2018). Actitudes hacia la Conservación Ambiental en Estudiantes de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Tesis de doctorado. Iquitos, Perú.
<https://repositorio.unitru.edu.pe/entities/publication/11fd6d84-bb1b-46a8-9e5c-72493c4880f1>
- De La Cruz, A. (2014). Identificación de bacterias patógenas asociadas a indicadores coliformes en la parte media y baja de la cuenca del río La Villa. *Visión Antataura*, 2(1), 23-35. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/antataura/article/view/153/130>
- Díaz Moreno, C. M. (2000). Educación ambiental para el manejo adecuado y racional del recurso hídrico en el Colegio San Víctor del municipio de Supía Caldas. Universidad de Manizales. https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/siar-puno/archivos/public/docs/tesis_educacion_ambiental_manejo_recurso_hidrico.pdf
- Eschenhagen, M. L., & Sandoval, F. (2023). La cooptación de la educación ambiental por la educación para el desarrollo sostenible; un debate desde el pensamiento ambiental latinoamericano. *Trabajo y sociedad*, 24(40), 81-104.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8734046>
- Faustino J., Franceschi L., Velásquez S., Alvarado L., Castillo N., Roldan J., Osorio A., Jordán O., Izaza I., Ruiz A., Carrasquilla O., Flores M., De Falcón R. y Menéndez L. (2008). *Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental de la Cuenca del Río La Villa*. PRONAT, ANAM, CATIE. 116 p. <https://cuencas.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2020/08/Plan-de-Ordenamiento-Territorial-Ambiental-R%C3%8DO-LA-VILLA.pdf>
- Gaceta Oficial (15 de julio de 2014). Resolución N° 677 (lunes 7 de julio de 2014). N° 27578. Gobierno de la República de Panamá.
https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/27578/GacetaNo_27578_20140715.pdf
- Grijalva A., Jiménez, M. y Ponce, H. (2020). Contaminación del agua y aire por agentes químicos. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 4(4), 79-93.
[https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(4\).octubre.2020.79-93](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(4).octubre.2020.79-93)
- Hassán, J., Espinosa-Tasón, J. y Ríos, L. (2017). Fijación de carbono en cercas vivas de fincas ganaderas de la cuenca del río La Villa. *Ciencia Agropecuaria*, (27), 14-27.
<https://200.46.165.126/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/19>
- Herrera T. (2014). De las "limpiezas de ríos" a la "conservación y mantenimiento de ríos": prevención de riesgos, conservación y empleo pueden darse la mano. Boletín especial Día mundial del Agua. MEDIODES. Fundación Nueva Cultura del Agua.

https://www.researchgate.net/publication/274718993_De_las_limpiezas_de_rios_a_la_conservacion_y_mantenimiento_de_rios_prevencion_de_riesgos_conservacion_y_empleo_pueden_darse_la_mano

- Hungerford, H. R., y Volk, T. L. (1990). Changing learner behavior through environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 21(3), 8-21. <https://doi.org/10.1080/00958964.1990.10753743>
- Jaramillo, M.; Cardona-Zea, D. y Galvis, A. (2020). Reutilización de las aguas residuales municipales como estrategia de prevención y control de la contaminación hídrica. Caso de estudio: Cuencas de los ríos Bolo y Frayle (Colombia). *Ing. compet.* 22 (2) 21 p. <https://www.redalyc.org/journal/2913/291365765007/>
- Ley 68 de 2003. [Asamblea Legislativa]. Que regula los derechos y obligaciones de los pacientes, en materia de información y de decisión libre e informada. 25 de noviembre de 2003. Po. 2443, Gaceta Oficial No. 24935. <https://cnbi.senacyt.gob.pa/wp-content/uploads/2019/07/Ley-68-del-20-de-noviembre-de-2003.pdf>
- Ley 81 de 2019. [Asamblea Nacional]. Sobre protección de datos personales. 29 de marzo de 2019. Po. 3008, Gaceta Oficial: 28743-A. https://s3-legispan.asamblea.gob.pa/legispan/NORMAS/2010/2019/LEY/Administrador%20Legispan_28743-A_2019_3_29_ASAMBLEA%20NACIONAL_81.pdf
- Ley 84 de 2019. [Asamblea Nacional]. Que regula y promueve la investigación para la salud y establece su rectoría y gobernanza y dicta otras disciplinas. 14 de mayo de 2019. Gaceta Oficial: 28775-A. <https://cnbi.senacyt.gob.pa/wp-content/uploads/2019/07/Ley-N%C2%B084-del-14-de-mayo-de-2019-Ley-de-investigaci%C3%B3n.pdf>
- Márquez Delgado, D. L., Hernández Santoyo, A., Márquez Delgado, L. H., & Casas Vilardell, M. (2021). La educación ambiental: evolución conceptual y metodológica hacia los objetivos del desarrollo sostenible. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(2), 301-310. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202021000200301
- Martínez Suárez, J. (2020). Responsabilidad ambiental empresarial y acceso al incentivo de inversión en control, conservación y mejoramiento del medio ambiente por parte del sector arrocero en Colombia. Universidad Externado de Colombia. Disponible en: <https://bdigital.uexternado.edu.co/handle/001/4319>
- Matos B. (2022) La influencia de la educación ambiental en la percepción del desarrollo sostenible en docentes y estudiantes de secundaria. Un estudio de casos. *Revista Kawsaypacha*, (10), 1-12. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202202.007>
- Medina-Arboleda, I. F., & Páramo, P. (2024). La educación ambiental y para el cambio climático en Latinoamérica: una revisión de alcance. *Suma Psicológica*, 31(1), 63-93. <https://doi.org/10.14349/sumapsi.2024.v31.n1.8>

- Mejía O. y Alina Y. (2024). Mitigar la contaminación hídrica en el humedal La Florida – Bogotá a través de la educación ambiental. Tesis de Grado. Fundación Universitaria del Área Andina – Modalidad virtual. <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/6893>
- Méndez-Carvajal, P. G., de Huertas, I. G., Gutiérrez-Pineda, K. M., Moreno, R. S., Peñafiel, M. A., Girón-Rengifo, A. S. y Ortiz, A. (2020). Potencial regenerativo de bosques de galería en base a diversidad y abundancia de mamíferos en la Reserva Forestal El Montuoso y afluentes del río La Villa, Herrera, Panamá. *Mesoamericana*, 24(1), 58-76. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/mesoamericana/article/view/1774>
- Mendoza-Peña M.; Silva-Flores L. (2023). Programa de educación ambiental y su efectividad en la educación ambiental: Revisión sistemática. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*. 8 (2), 642-661. <http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v8i2.2931>
- Mojica Y. (2024, 15 de julio). 19 empresas interesadas en la licitación para modernizar planta potabilizadora Roberto Reyna en Chitré. La Prensa. <https://www.prensa.com/sociedad/19-empresas-interesadas-en-la-licitacion-para-modernizar-planta-potabilizadora-roberto-reyna-en-chitre/>
- Muñoz Quintero, W. (2014). Cálculo de la huella hídrica en fincas ganaderas ubicadas en la cuenca del río La Villa, Panamá. Tesis de Maestría. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/7078/Calculo_de_la_huella_hidrica_en_fincas_ganaderas.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. (1979). The Belmont Report. Department of Health, Education, and Welfare. <https://www.hhs.gov/ohrp/regulations-and-policy/belmont-report/index.html>
- Núñez J., Vargas N., Valdebenito A., Lizama A. y Oyarzún J. (2023). Análisis de la integración de la conciencia ambiental en la educación ambiental del currículo chileno. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 60(2), 1-15. <http://dx.doi.org/10.7764/pel.60.2.2023.5>
- Opolenko de Arjona, V. (2015). Sensibilidad medioambiental a la desertificación en la Cuenca del río La Villa, República de Panamá. Tesis Doctoral, Universidad Internacional de Andalucía). <http://hdl.handle.net/10334/3687>
- Opolenko de Arjona, V. (2021). Identificación y caracterización de potenciales sistemas acuíferos en la parte media y baja de la cuenca del río La Villa, República de Panamá. *Revista Geográfica de América Central*, (67), 83-120. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rge/n67/2215-2563-rge-67-83.pdf>

- Opolenko, V. (2022). Potencialidad de uso de aguas servidas para riego y recarga de acuíferos: cuenca del río La Villa, República de Panamá. *Revista Geográfica de América Central*, (68), 265-300. <https://dx.doi.org/10.15359/rgac.68-1.10>
- Orr, D. W. (1992). *Ecological literacy: Education and the transition to a postmodern world*. SUNY Press.
[https://books.google.com.pa/books?hl=es&lr=&id=aiRBTwqDvZ0C&oi=fnd&pg=PR9&dq=Orr,+D.+W.+\(1992\).+Ecological+literacy:+Education+and+the+transition+to+a+postmodern+world&ots=iZWt3o4r6&sig=Ec9eboaxczTk4if6PsyqbgsGoIQ&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pa/books?hl=es&lr=&id=aiRBTwqDvZ0C&oi=fnd&pg=PR9&dq=Orr,+D.+W.+(1992).+Ecological+literacy:+Education+and+the+transition+to+a+postmodern+world&ots=iZWt3o4r6&sig=Ec9eboaxczTk4if6PsyqbgsGoIQ&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Real Academia Española. (s.f.). Edad. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 7 de agosto de 2025, de <https://dle.rae.es/edad?m=form>
- Real Academia Española. (s.f.). Sexo. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 7 de agosto de 2025, de <https://dle.rae.es/sexo?m=form>
- Reyes-Aguilar, A. K., Pérez-Ramírez, C. A., Serrano-Barquín, R. D. C., y Moreno-Barajas, R. (2019). Turismo rural y conservación ambiental: La participación de la mujer campesina en la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Revista Rosa dos Ventos-Turismo e Hospitalidade*, 11(1).
<https://www.redalyc.org/journal/4735/473559029011/473559029011.pdf>
- Rodríguez, R., Vera, K., Tejena, N., y Solas, S. Á. (2021). Aspectos claves para empoderar a la juventud en la lucha contra el cambio climático y la conservación del planeta. CIBEN, Universidad Regional Amazónica Ikiam.
https://www.ikiam.edu.ec/ciben/Posters_2021/ID82.pdf
- Palmer, J. A. (1998). *Environmental education in the 21st century: Theory, practice, progress and promise*. Routledge.
https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Palmer%2C+J.+A.+%281998%29.+Environmental+education+in+the+21st+century%3A+Theory%2C+practice%2C+progress+and+promise.&btnG=#:~:text=%5BLIBRO%5D%20Environmental%20education%20in%20the%2021st%20century%3A%20Theory%2C%20practice%2C%20progress%20and%20promise
- Pataca F. y Flores E. (2022). Desarrollo sostenible desde la educación ambiental en Latinoamérica: Una revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6 (3), 1981-2000. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2348
- Pérez-Vera y Ortiz Torres. (2013). Participación ciudadana en la transformación del manejo del agua en Puerto Rico. *Revista Puertorriqueña De Psicología*, 24(1), 96-112.
- Pulgar Martínez, A. (2020). El derecho humano al agua y al saneamiento y su relación con la protección del medio ambiente en América Latina. *Anuario De Derechos Humanos*, 16(1), 99–118. <https://doi.org/10.5354/0718-2279.2020.53131>

- Ríos P. D. (2022). Relación existente entre las actitudes y prácticas ambientales predominantes de los estudiantes del I nivel de la escuela de ingeniería en gestión ambiental. Tesis de Grado. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. <https://hdl.handle.net/20.500.12737/8356>
- Rodríguez-Miranda R., Palomo-Cordero L., Padilla-Mora M., Corrales-Vargas A., Wendel de Joode B. van. (2022). Aprendizaje a través de estrategias lúdicas: una herramienta para la Educación Ambiental. *Revista de Ciencias Ambientales (Trop Journal of Environmental Science)* 56(1), 209-228. <https://doi.org/10.15359/rca.56/1.10>
- Samaniego A. (9 de junio de 2025). Contaminación del río La Villa: sin agua potable, sin clases y porquerizas cerradas. La Prensa. Disponible en: <https://www.prensa.com/sociedad/contaminacion-del-rio-la-villa-sin-agua-potable-sin-clases-y-porquerizas-cerradas/>
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2009). EDUCACIÓN AMBIENTAL: Aportes políticos y pedagógicos en la construcción del campo de la Educación Ambiental. Buenos Aires, Argentina. 232 p. https://berazategui.gob.ar/wp-content/uploads/2022/01/ea_-_aportes_politicos_y_pedagogicos.pdf
- Sterling, S. (2001). Sustainable education: Re-visioning learning and change. Green Books. https://www.researchgate.net/profile/Stephen-Sterling-2/publication/289505456_Sustainable_education/links/609bf59e458515a04c59a648/Sustainable-education.pdf
- Tilbury, D. (1995). Environmental education for sustainability: Defining the new focus of environmental education in the 1990s. *Environmental Education Research*, 1(2), 195-212. <https://doi.org/10.1080/1350462950010206>
- Torres, L. M., y García, J. (2020). Educación ambiental para el mantenimiento de cuerpos de agua contaminados mediante la investigación como estrategia pedagógica. *Revista Científica*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7823502.pdf>
- Tu Política (10 de mayo de 2026). Su Excelencia Víctor Manuel Pérez Batista. Ministro de Desarrollo Agropecuario. <https://tupolitica.com/ministro-victor-manuel-perez-batista/>
- UNESCO (2006). Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos. 12 p. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000146180_spa
- UNESCO. (2017). Educación para los Objetivos de Desarrollo SostenibleObjetivos de aprendizaje. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423>
- Urure Velazco I., Pacheco V., García L., Llerena Ururi, K., y Berrocal Pacheco, P. (2024). Conocimiento y prácticas sobre manejo de residuos sólidos en estudiantes de una universidad pública del Perú. *Revista Kawsaypacha: Sociedad Y Medio Ambiente*, (14): 1-15. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202402.d003>

- Vargas Torres, T. (2024). Influencia de la educación ambiental impartida a población de zonas rurales y urbano marginales en la contaminación de la microcuenca del río Disparate – Huancavelica, 2022. Universidad Continental. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/14753/11/IV_FIN_10_7_TE_Vargas_Torres_2024.pdf
- Vega, M. (2019). Implementación de mecanismos de comunicación ambiental y participación ciudadana en la gestión de cuencas hidrográficas en Panamá. Universidad de Panamá. https://up-rid.up.ac.pa/3156/5/melvys_vega.pdf
- Vega V. (2012). Análisis de la Gestión del Recurso Hídrico en Panamá. Tesis de Maestría. Universidad de Alicante. <https://iuaca.ua.es/va/master-agua/documentos/gestadm/trabajos-fin-de-master/tfm06/tfm-valery-vega-cervera.pdf>
- Vilca Vidal, L. C. (2024). Conciencia ambiental en el manejo de residuos sólidos en los estudiantes de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, distrito de Puno-2023. Tesis de Grado. Universidad Nacional del Altiplano Puno, Perú. <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/770>
- Villalaz, V., Calderón, R. A., Ruíz, N. y Camarena, F. H. (2025). Cultura de las 3R y Gestión de Residuos: Estrategia para mejorar el distrito de Chitré, Herrera, Panamá. *Revista Semilla del Este*, 5(2), 44-65. https://revistas.up.ac.pa/index.php/semilla_este/article/view/7086/5402
- Villar V. (12 de Julio de 2024). VIH en Panamá: La prioridad es mejorar el diagnóstico y lograr que el tratamiento salve vidas. XIV Conferencia Médica Internacional. La Web de la Salud. Disponible en: <https://lawebdelasalud.com/vih-en-panama-la-prioridad-es-mejorar-el-diagnostico-y-lograr-que-el-tratamiento-salve-vidas/#:~:text=El%20Dr.%20Alexis%20de%20la%20Cruz%20es%20licenciado%20en%20Biolog%C3%ADa,Naturales%20y%20en%20Microbiolog%C3%ADa%20Ambiental.>
- Villarreal-Núñez, J., Santo-Pineda, A., Villalaz-Pérez, J., Ballesteros, N., & Ramos-Zachrisson, I. (2018). Metales pesados en suelos y sedimentos en la cuenca del río La Villa-Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (29), 41-64. <http://revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/152>
- Yarlequé, L. (2004). *Actitudes hacia la Conservación Ambiental en Estudiantes de Educación Secundaria*. Tesis para optar el Grado Académico de Doctor en Psicología, Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima, Perú. <https://www.redalyc.org/journal/5709/570967818006/html/>
- Zambrano Herrera, C. X. (2023). Importancia del contenido de seguridad hídrica como complemento curricular en la formación profesional de arquitectos a nivel superior

(Doctoral dissertation, Universidad de Panamá. Vicerrectoría de Investigación y Postgrado). <https://up-rid.up.ac.pa/8365/>

ANEXOS

Figura 32.

Participantes de la conferencia

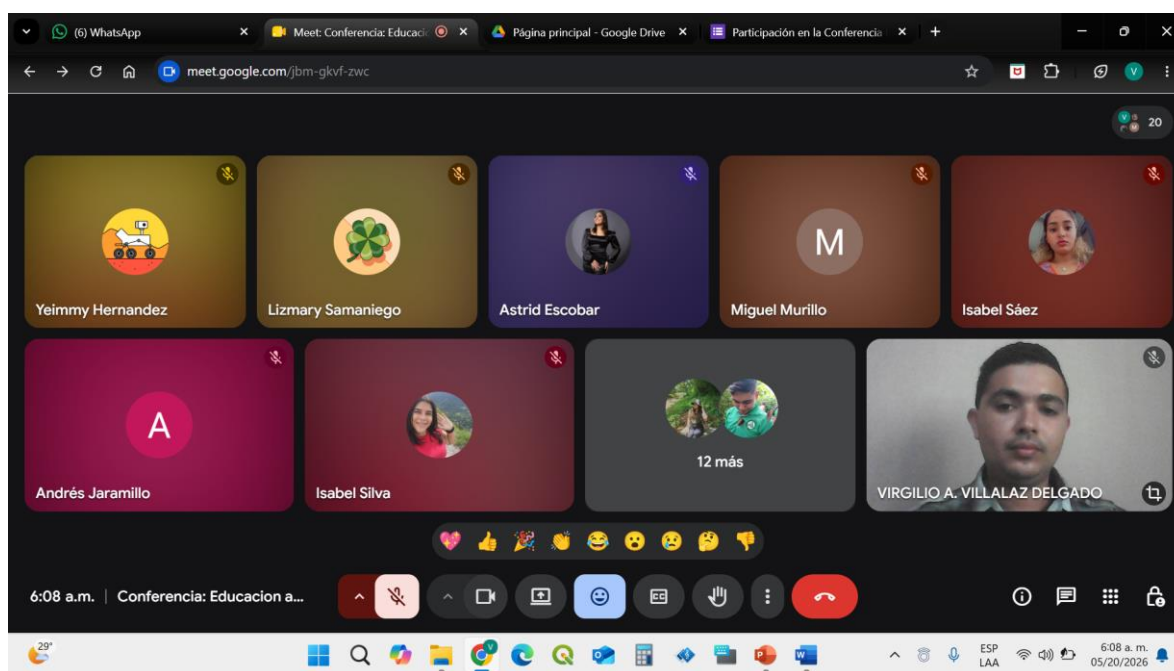


Figura 33.

Presentación de videos sobre contaminación en la conferencia

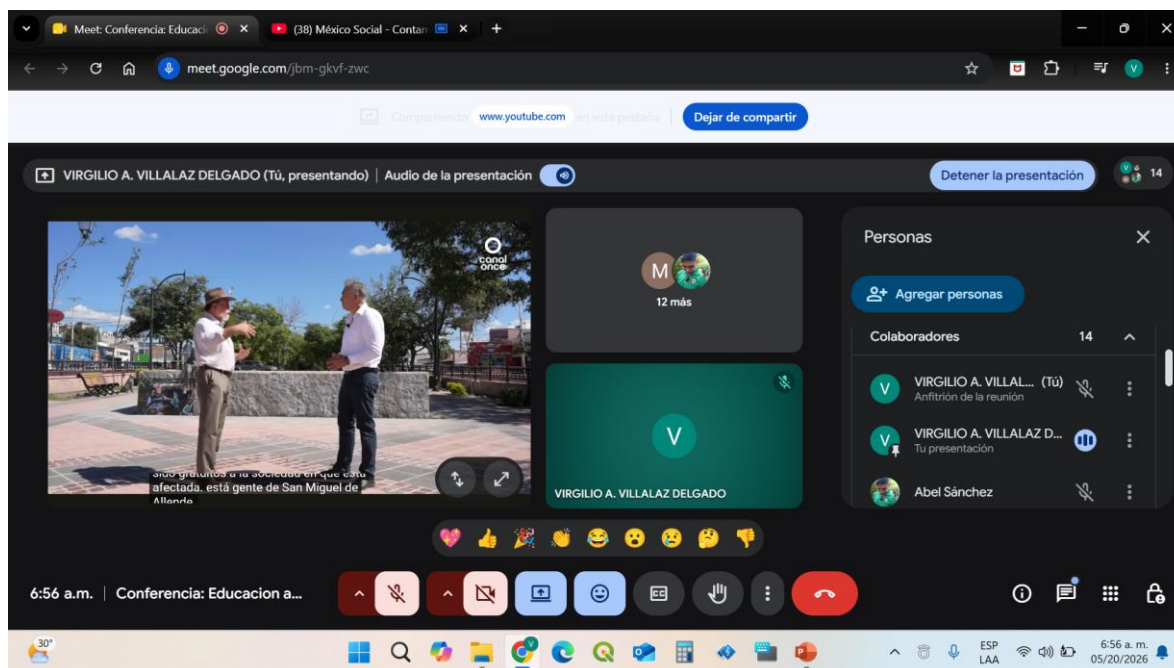


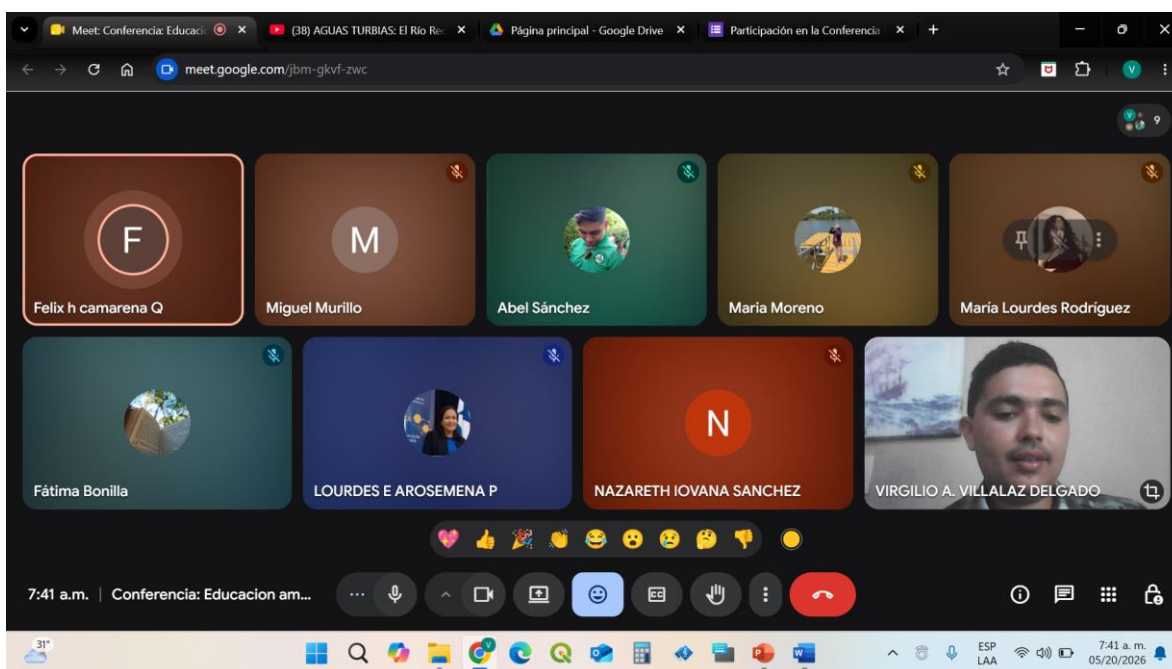
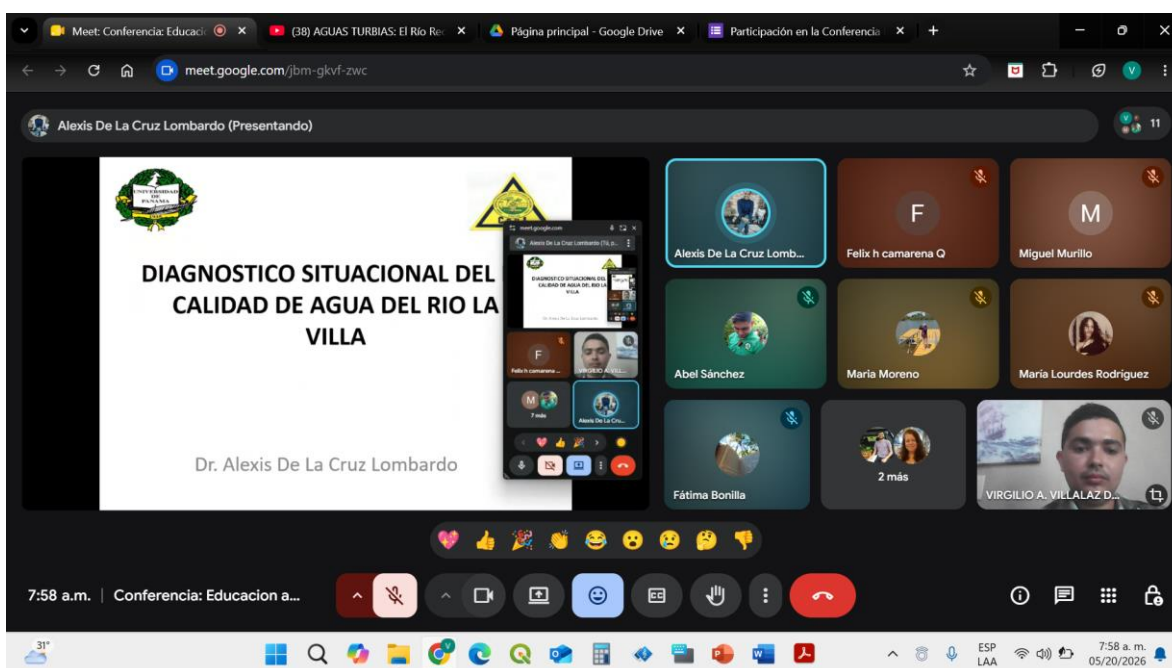
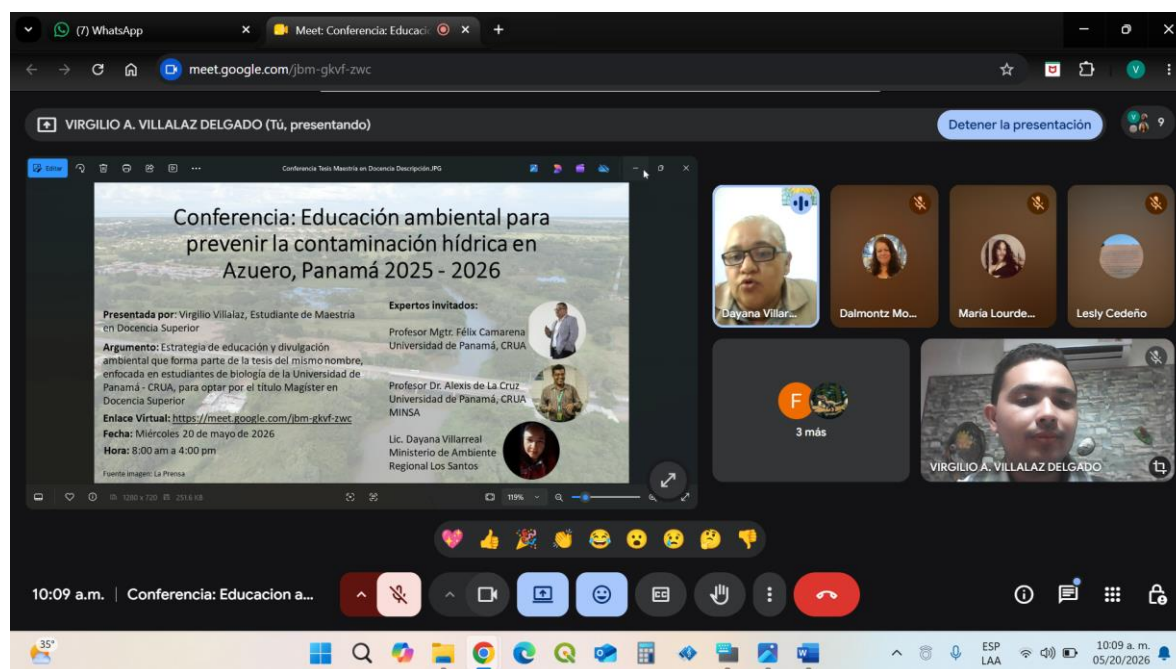
Figura 34.*Participación del profesor Mgtr. Félix Camarena***Figura 35.***Presentación del Dr. Alexis De La Cruz Lombardo*

Figura 36.

Exposición de la Licenciada Dayana Villarreal

**Tabla 5.**

Estudiantes participantes registrados en la conferencia sobre educación ambiental

Nombre	Cédula
Astrid Escobar	7-715-1174
Alexis Poveda	6-727-99
Isabel Silva	6-727-2124
Enylette Escalona	6-728-6
Abel Sánchez	8-995-399
Kelvin Herrera	7-715-813
Andrés Jaramillo	6-728-311
Yeimmy Hernández	6-727-441
Isabel Sáez	6-727-2173
Alicia Ríos	6-727-163
Cristal Moreno	6-727-1599
Thays De León	7-714-2465

Lesly Cedeño	7-714-1642
Yamani Rodríguez	8-1020-469
David Casas	6-726-2431
Jostlin De Gracia	7-727-1694
Miguel Murillo	6-727-661
Edwin Tello	6-727-2432
Rocío Moreno	7-715-217
Vivian Jaén	6-726-2463
Javier González	2-748-1982
Jeilibeth González	6-728-134
Marylaine Coccio	6-726-2113
Jesús Vergara	7-714-1228
Fernando Rodríguez	6-727-252
Natalie Escobar	6-727-2420
María Moreno	6-726-2680
María Lourdes Rodríguez	8-1007-1928
Lizmary Samaniego	8-1020-645
Enrique Escalona	8-1038-2154
Andrés Jaramillo	6-728-311
David Márquez	6-729-1027
Brithani Valdés	6-728-1563
Naira Gil	6-726-2305
Alma Ortega	2-757-1099
Fátima Bonilla	7-714-1797
Sandra Castro	7-714-1469
Denio Pérez	6-727-2014
Ernesto Jiménez	6-728-825
Celedonia Javilla	4-828-2170
Ashlee Michell García Guardia	7-713-2198
Ramón Rodríguez	2-754-638
Edison Márquez	6-726-1673
Cinthia Castrejón	8-1063-454
Emanuel Molina	4-790-885
Etni González	2-754-1956
Michelle Aguirre	6-726-977
Luis Espino	7-715-1747

Ayleen	6-729-715
Milagros Solís	7-715-487
Madelaine Ledezma	2-737-1088
Maria Del C Castillo N	6-728-1643
Emily López	6-728-2263
Ana Moreno	6-729-469
Victoria Herrera Barrios	7-715-2322
Kimberly Castro	6-729-1108
Manuel Gallardo	6-728-902
Edilma Aizprua	6-715-777
Maria Rodriguez	6-729-1101
Analiz Saavedra	6-726-2214
Evelyn Rodríguez	6-729-664
Lourdes Esquivel	7-715-1123
Anyelin	7-715-2467
Ana María Cigarruista Peralta	7-715-1057
Angie Osorio	8-1049-1832
Alanis Núñez	7-715-749
Jonathan Cruz	7-713-673
David Caballero	8-991-561
Aneliz Poveda	6-729-668
Karem Mendieta	7-715-1869
Ana Lestienne	8-909-139
Ana Mendoza	7-715-881
Mary Quintero	6-729-1638
Fabiola Ortiz	6-729-550
Nicole Marín	2-759-1133
Sthepany Jaén	7-715-2035
Kevin Cortez	7-715-2425
Aurora Villarreal	8-1053-2256
Javier Bultron	7-706-1490
Adalenys Bernal	7-715-2125
Nazareth Sánchez	9-725-310
Angie Rodríguez	6-726-1967
Daniela Haywood	6-728-388
Amanda Francés	P640170

Abimeleth Gómez	6-729-936
Miguel Viané	6-726-2354

Figura 37.*Resumen Currículum vitae, Dra. Mercedes González***CURRÍCULUM VITAE****Nombre(s) y Apellidos:** Mercedes González Fernández-Larrea.**Institución a la que pertenece:** Universidad de La Habana. Dirección de Posgrado (DPG).**Categoría Docente:** Profesora Titular (2005)**Título Académico:** Licenciada en Educación. Especialidad Historia y Ciencias Sociales (Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona" ISPEJV. 1981)**Magister en Promoción Cultural (1991) Universidad de La Habana.****Grado Científico:** Doctora en Ciencias de la Educación. (2002)**LABOR REALIZADA:**

(2022- actual) Metodóloga Dirección de Posgrado. Universidad de La Habana.

(dic 2019-2022) Profesora y Jefa del grupo de Gestión Universitaria y Desarrollo. Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior (CEPES). Universidad de La Habana.

(2012- dic 2019) Asesora Técnico Docente de la Oficina de Eventos. Ministerio de Educación Superior.

(2010- 2012) Asesora Técnico Docente del Grupo de Tecnología Educativa. Dirección de Formación de Profesionales. Ministerio de Educación Superior.

(2006-2010) Asesora Técnico Docente de la Dirección de Tecnología Educativa. Ministerio de Educación Superior.

(1999- 2006). Investigadora y docente del Centro de Estudios de Ciencias de la Educación de la Universidad de Pinar del Río. Directora de Relaciones Internacionales e Interinstitucionales.

(1991-1999) Vicedirectora General. Centro de Superación para la Cultura. Ministerio de Cultura.(1987-1991) Subdirectora Docente. Centro de Superación para la Cultura. Ministerio de Cultura.

(1984-1987) Metodóloga de la Dirección de Superación y Formación Profesional y Artística. Ministerio de Cultura.

(1983- 1984) Jefa de Cátedra de Ciencias Sociales. Escuela Técnica de Finanzas. Banco Nacional de Cuba.

(1979-1983) Profesora de Historia y Ciencias Sociales. Preuniversitario "Ignacio Agramonte". Ciudad Habana

CURSOS DE POSTGRADO REALIZADOS

1985- Capacitación Técnica. Ministerio de la Industria Ligera.

1986- Metodología de la Animación Sociocultural. Profesor Ezequiel Ander Egg. Argentino. UNESCO.

1986- Metodología de la Investigación Social. Universidad de La Habana.

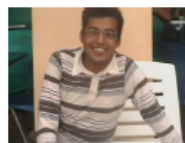
1987- Utilización de los métodos productivos para la enseñanza de la Ciencias Sociales. Escuela Superior del PCC "Nico López".

1987- Curso Preparación de la Reserva de Cuadros. Centro de Superación para la Cultura.

1989-1991- Especialidad de Postgrado en Promoción Cultural. Centro de Estudios Socioculturales "Fernando Ortiz" Universidad de La Habana. (Homologada como Maestría)

1990- Curso de enfoques y métodos para la capacitación de dirigentes. Centro de Estudios de Técnicas de Dirección. Universidad de La Habana.

1990- Curso de Pedagogía. Instituto Superior de Arte.

Figura 38.*Resumen Currículum vitae, Dr. Alexis De La Cruz****Alexis De La Cruz Lombardo***

***Especialista en Biología-Ciencias Ambientales y Microbiología Ambiental.
Investigador asociado***

Herrera, Chitré

Teléfono: (507) 910-1610. Celular: (507) 6128-5644

Email: alexish2o2@hotmail.com; alexisdelac@gmail.com

EDUCACIÓN

Doctor en Investigación-Mención Ciencias Ambientales-Universidad del Mar de Chile- Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI). Agosto 2010.

Doctor en Salud Pública con énfasis en Microbiología-Atlantic International University-2024

Maestría en Ciencias Ambientales, con manejo de los Recursos Naturales-Universidad a Distancia de Panamá- (UNADP)-2004.

Maestría en Microbiología Ambiental de Suelo, agua y Alimentos-Universidad de Panamá-2009

Maestría en Ciencias Agrícola con énfasis en manejo de suelo y agua-2016

Postgrado en Manejo de VIH-SIDA-Universidad Autónoma de Chiriquí- (UNACHI)-2003.

Postgrado En Docencia Superior-Universidad de Panamá-2003.

Licenciado en Biología con Especialización en Microbiología y Parasitología-1996.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Coordinador de Investigación y Postgrado-Universidad de Panama actualmente

Presidente del 6 to. Congreso Científico de la Región de Azuero CRUA-UP-2015.

Jefe del Departamento de Calidad Ambiental del Agua-Región de Salud de los Santos-1998 a la fecha.

Coordinador de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología-CRUA-2009-2010

Coordinador de la Escuela de Biología-Centro Regional Universitario de Azuero-2003 a la fecha.

Jefe de la Unidad de Investigación de la Escuela de Biología-2003 a la fecha.

Profesor de las cátedras de Microbiología, Microbiología de Agua-suelo, Microbiología de Alimento, Parasitología y Microbiología Clínica, Metabolismo Bacteriano, Genética Bacteriana-Saneamiento Ambiental.

Comisionado Principal en el Diagnóstico de Desechos sólidos hospitalarios y municipales-MINSA-2010

Profesor en la Universidad Santa María La Antigua-Cátedra de Microbiología-2002-2018.

Profesor en la Universidad Abierta y a Distancia de Panamá-2007.

Profesor en la Universidad de las Américas-Los Santos- Asistente Clínico-catedra Microbiología-2010-2011.

Investigador de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado en Temas como Calidad Microbiológica del Agua, Calidad Microbiológica de Alimentos-2007-a la fecha.

Investigador en el Proyecto de Biodiversidad en las Reservas Forestal El Montuoso y La Tronosa de Azuero-Proyecto JICA-ANAM-2008-2010.

Proyecto de Adecuación y Modernización de los Laboratorios Científicos del Centro Regional de Azuero-SENACYT-2010 a la fecha.

Asesor de Tesis y práctica profesional en diversas empresas e instituciones-MINSA-MIDA-CALESA, Ingenio Santa Rosa-Fincas Camaroneras-Plantas de Alimentos-2008 a la fecha.

Figura 39.*Resumen Currículum Vitae, Profesor Félix Camarena***CURRÍCULO DE FELIX CAMARENA**

Nombre: Félix H. Camarena Q.



Edad: 61 años
 Lugar de Nacimiento: Santiago, Provincia de Veraguas.
 Fecha de Nacimiento: 18 de junio de 1964.
 Estado civil: Soltero.
 Domicilio: Barriada Divino Niño.
 La Villa de Los Santos
 Teléfonos: Residencial: 966 8587
 Celular: 6339 7233

CAPACIDAD O INSTRUCCIÓN

Bachiller en Ciencias en el Instituto Urraca..... 1983
 Licenciado en Biología con especialización en Zoología Universidad de Panamá.....1991
 Profesor de Educación Media con especialización en Biología de la Universidad de Panamá.....1998.
 Especialista en Docencia Universitaria en la U.N.I.E.D.P.A.....2004.
 Maestría en Ciencias Ambientales con énfasis en Manejo de Recursos Naturales en la universidad abierta y a distancia (U.N.A.D.P).....2006.
 Maestría en gestión Ambiental de la U.L.A.C.I.T.....2010
 Profesor tiempo parcial Universidad de Panamá, en el CRUA..... 2007- 2025

Figura 40.

Curriculum Vitae Dayana Villarreal



DAYANA LINETH VILLARREAL CASTILLERO
BIOLOGA
Cédula: 7-702-2375

ESPECIALISTA AMBIENTAL,
LEVANTAMIENTOS DE LINEA BASE
DE PROYECTOS, IMPARTICIÓN DE
CONOCIMIENTOS EN CIENCIAS
NATURALES, BIOLÓGICAS Y
QUÍMICAS.

 Licencia de conducir, tipo C
 (507) 6571 - 0985
 d.lineth0882@gmail.com
 Provincia de Los Santos, distrito
Guararé, corregimiento de La
Enea, Calle El Paleta, Segunda
casa a mano derecha.
 Idoneidad: En trámite en El
Consejo Técnico de Ciencias
Biológicas.

HABILIDADES

Puntualidad
Honestidad
Trabajo en equipo
Conocimiento de flora, fauna,
microbiológicos, suelo, etc.
Dinámica, organizada, proactiva
Orientada a resultados, entre otras.

IDIOMAS

Español
Inglés básico

Experiencia Laboral

- **MINISTERIO DE AMBIENTE**
Técnica en Seguridad Hídrica, Sección de Seguridad Hídrica- Las Tablas 2025- Actual
- **MASTER FORESTRY**
BIOLOGA 2022- 2024
Monitoreos ambientales, Línea base, Aforos Hídricos, Levantamientos de fauna y flora.
- **MEDUCA**
DOCENTE 2016 - 2019
Docente de Ciencias Naturales en Pre Media y Biología en Media
- **LABORATORIO LANCO S. A**
LABORATORISTA 2005 - 2007
Asistente de Gerencia, laboratorista de materiales como concreto, asfalto, suelo y agregados.

Educación

- **UNIVERSIDAD DE PANAMA**
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA con Orientación en Microbiología y Parasitología
Primer lugar en la Jornada de Iniciación Científica Nacional- JIC 2017 con el proyecto "Aplicación de bacterias benéficas como modelo experimental para la reducción de sólidos y conductividad en aguas residuales" Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) y la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), 2017. (Momento destacado dentro de la Escuela de Biología CRUA Azuero). Asistencia a varios seminarios y exposición de carteles en la Universidad de Panamá CRUA Azuero.
- **COLEGIO MANUEL MARÍA TEJADA ROCA**
BACHILLER EN CIENCIAS 1997- 1999

Cursos

Protección y Conservación Ambiental, Cambio Climático y Huella de Carbono, Gestión en Riesgo Ambiental, Auditoría Ambiental, Gestión de Residuos Sólidos. (INADEH).

Referencias

Dra. Thayde Paredes Doctora en Medicina Gral. Teléfono: 6320-1959	Lcda. Betzaida Moreno Lcda. en Trabajo Social Teléfono: 6324-2030
---	---