



**Universidad César Vallejo**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Análisis de los factores críticos de las etapas en el manejo de  
residuos sólidos en universidades latinoamericanas, una  
revisión sistemática de los últimos 5 años**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniera Ambiental

**AUTORAS:**

Granda Castillo, Allison Abigail (ORCID: 0000-0002-4558-0788)

Mendoza García, Mayra Alejandra (ORCID: 0000-0003-1962-4289)

**ASESOR:**

Dr. Lozano Sulca, Yimi Tom (ORCID: 0000-0002-0803-1261)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Tratamiento y Gestión de los Residuos.

LIMA - PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

Este proyecto de estudio se lo dedicamos a cada uno de nuestros padres, por su apoyo ilimitado y su cariño, quien además son nuestro motivo de inspiración para mejorar cada día como personas.

## **Agradecimiento**

Agradecemos a Dios en primero lugar, por permitir culminar con éxito nuestra carrera y esta investigación, a nuestros padres por su la motivación que conllevaron a que podamos concretar de manera satisfactoria esta meta.

## Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de Tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño de investigación	13
3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización	13
3.3. Escenario de estudio	14
3.4. Participantes	14
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
3.6. Procedimiento	15
3.7. Rigor científico	16
3.8. Método de análisis de datos	16
3.9. Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
V. CONCLUSIONES	39
VI. RECOMENDACIONES	41
REFERENCIAS	42
ANEXOS	51

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1:</b> Herramientas metodológicas aplicadas en investigaciones sobre manejo de los residuos sólidos en universidades latinoamericanas.	18
<b>Tabla 2:</b> Diagnóstico de la situación de residuos sólidos en universidades latinoamericanas	24
<b>Tabla 3:</b> Alcances de las investigaciones sobre el empleo de residuos sólidos en las universidades	27
<b>Tabla 4:</b> Factores críticos en el empleo de residuos sólidos en universidades latinoamericanas	33

## Índice de gráficos y figuras

<b>Figura 1:</b> Flujograma de procedimientos de la revisión sistemática.	16
<b>Figura 2:</b> Clasificación del diseño de investigación	21
<b>Figura 3:</b> Técnicas para la recolección de datos	22
<b>Figura 4:</b> Muestras para la recolección de datos	22
<b>Figura 5:</b> Composición del tipo de formato de publicación	23
<b>Figura 6:</b> Distribución del área de estudio	23
<b>Figura 7:</b> Competitividad en el manejo de residuos en las universidades	26
<b>Figura 8:</b> Ámbito de las investigaciones sobre el empleo de residuos	31
<b>Figura 9:</b> Plazo de las investigaciones sobre manejo de residuos	32
<b>Figura 10:</b> Fase del programa en las investigaciones sobre manejo de residuos	33
<b>Figura 11:</b> Nivel de incumplimiento respecto a los factores críticos	35
<b>Figura 12:</b> Factores críticos en las universidades	36
<b>Figura 13:</b> Priorización de las etapas del empleo de residuos sólidos	36
<b>Figura 14:</b> Desempeño de las etapas para el empleo de residuos sólidos	37

## Resumen

El presente estudio tiene como objetivo analizar factores críticos en las etapas de la gestión de desechos en universidades latinoamericanas. Esto resuelto a través de objetivos secundarios como distinguir las herramientas metodológicas aplicadas en investigaciones; analizar el diagnóstico de la situación e identificar los alcances de las investigaciones. La metodología empleada es cualitativa tipo básica con un diseño de investigación en torno a la revisión sistemática de artículos científicos y recopilatorios de tesis. En el escenario de estudio se consideran las condiciones donde se llevan a cabo el diseño o la implementación de planes de gestión. En la pregunta de investigación: ¿Cuáles son los factores críticos de las etapas en el manejo de los desechos? Se obtiene que el 13% de las universidades realizan una gestión competente, existe una carencia de capacitación en la etapa de transporte y recolección y se tiene la ausencia de medidas preventivas en el manejo de residuos peligrosos en la etapa de almacenamiento. En la etapa de tratamiento se presentaron mayores deficiencias relacionadas con el inexistente aprovechamiento y/o reutilización de residuos. Por ello, se requiere priorizar la etapa para su mejoramiento, seguido del almacenamiento, la disposición final y la segregación de los residuos.

**Palabras clave:** Residuos, educación, Sudamérica, revisión, factores

## **Abstract**

This study aims to analyze critical factors in the stages of waste management in Latin American universities. This is resolved through secondary objectives such as distinguishing the methodological tools applied in research; analyze the diagnosis of the situation and identify the scope of the investigations. The methodology used is qualitative basic with a research design around the systematic review of scientific articles and thesis compilations. In the study scenario, the conditions where the design or implementation of management plans are carried out are considered. In the research question: What are the critical factors of the stages in waste management? It is obtained that 13% of the universities carry out competent management, there is a lack of training in the transport and collection stage and there is an absence of preventive measures in the management of hazardous waste in the storage stage. In the treatment stage, there were major deficiencies related to the non-existent use and/or reuse of waste. Therefore, it is necessary to prioritize the stage for its improvement, followed by storage, final disposal and segregation of waste.

**Keywords:** waste, education, South America, review, factors



# I. INTRODUCCIÓN

Hoy por hoy predomina el crecimiento poblacional que tiene una relación directa con el consumismo excesivo de manera inconsciente y por ende los residuos son generados desmedidamente con cultura inadecuada de eliminación. (Lozano y Asarpay, 2020).

De esta manera, se producen impactos en salud humana y el ambiente debido a que los desechos sólidos incluyen agentes patógenos humanos y animales como bacterias, virus, protozoos, los mismo que pueden causar epidemias en la población humana y en el ambiente puede perjudicar a sus factores ambientales como agua, aire y suelo. (Chipana, 2020).

Asimismo persiste la deficiencia en sistemas de gestión que indica la ausencia de responsabilidad ambiental y a su vez genera el acopio de basura en distintas áreas que se convierten en botaderos informales, por lo que en la actualidad, organizaciones de diversos sectores están cada vez más inclinadas en obtener y resaltar una buena ejecución en el campo medio-ambiental como un desafío que impulsa a realizar investigaciones, planificaciones y establecer políticas a organizar el uso del espacio, optimar los recursos naturales, reducir la fragilidad y encontrar principales alternativas. (Molina y Catan, 2021).

En este contexto, las universidades en américa latina están procurando cambios organizados bajo el enfoque sistémico que instituye nuevas innovaciones del procedimiento y el grado de discernimiento en materia de residuos. (Muñoz, Cerón y Espinel, 2019). En un ambiente en el que se sabe las experiencias y cualidades, también de apreciar sus sapiencias, permitirá con mejor destreza el logro de objetivos proyectados en los programas que se procura adquirir un alineamiento apropiado de residuos sólidos a tal nivel de reducirlos por completo, segregación, reutilizamiento desde el lugar de generación que es la comunidad universitaria. (Araoz, Loayza y Uchasara, 2020).

Este estudio puntualiza los factores críticos en las etapas de residuos sólidos en universidades latinoamericanas con la finalidad suprimir las falencias dentro de jurisdicción educativa, pues generalmente, los desechos son incinerados, desechados en vertederos, ríos o aire libre. En paralelo la cantidad de residuos ha

ido acrecentando de forma desmesurada dentro de las instituciones, asimismo tanto la escasa sensibilización por parte de la población estudiantil influye en la concepción de residuos como la privación de conocimiento de una correcta segregación, el reciclaje y reaprovechamiento. (Chin y Yong, 2019).

Sobre todo, la conciencia ambiental respecto al consumismo, donde se explica que, a mayor consumo, mayor es la generación de residuos. Ante esta situación, existen acciones sencillas de realizar y favorables para el medio ambiente como el reciclar papel (imprimir doble cara), acciones como recoger un papel tirado en el piso y colocarlo dentro del recipiente de basura correspondiente, llamar la atención a las personas cuando no segregan un residuo. (Salmenperä et al., 2021).

Esto conlleva a que el tiempo de reducción reduzca el tiempo de vida útil de rellenos sanitarios u botaderos generando un impacto negativo al suelo, acuíferos, flora y fauna.

El papel que deberían cumplir las universidades Latinoamericanas ante este un papel sobresaliente, así como la sociedad urbana generan, por tanto, que se hacen cargo de educar a la gran parte de los futuros profesionales implicados en la toma de decisiones. Las universidades tienen compromisos profundos para aumentar la conciencia, discernimiento, técnica y herramientas para la correcta gestión de residuos sólidos para lograr crear en un futuro una buena calidad del ambiente. En lo internacional esto sí ha sido comprendido a través del desarrollo del manejo ambientalmente sostenible en universidades. (Ruiz, 2017).

La presente investigación permite profundizar en los factores críticos de las etapas en el manejo de residuos generados dentro de las universidades públicas o privadas de Latinoamérica, donde se puede ocasionar un déficit en el empleo, provocando efectos negativos en el sector ambiental, económico y social (Aguilar et al., 2018). Entre los diversos inconvenientes que suscita una falla, se presenta el acrecentamiento de vertederos incontrolado, asimismo el uso de rellenos sanitarios para eliminar todo tipo de basura, inclusive se detecta residuos peligrosos que no corresponden al área y finalmente la falta de conocimiento de aprovechamiento de residuos orgánicos aplicando técnicas novedosas como el compostaje. (Camacho, Ortega y Pinto, 2017).

Sobre la base del dilema ambiental mencionado anteriormente, se planteó el problema general: ¿Cuáles son los factores críticos de las etapas en el manejo de residuos sólidos en universidades latinoamericanas?

Mientras tanto, las cuestiones específicas del estudio son las siguientes:

**PE1:** ¿Cuáles son las estrategias metodológicas aplicadas en investigaciones sobre el manejo de residuos sólidos en universidades latinoamericanas?

**PE2:** ¿Cómo es el diagnóstico de la situación de los residuos sólidos en universidades latinoamericanas?

**PE3:** ¿Cuáles son los alcances de las investigaciones sobre el manejo de residuos sólidos en las universidades?

En base a ello, se estableció como objetivo general: Analizar los factores críticos de las etapas en el manejo de residuos sólidos en universidades latinoamericanas. Además, los objetivos específicos son los siguientes:

**OE1:** Distinguir las herramientas metodológicas aplicadas en investigaciones sobre el manejo de residuos sólidos en universidades Latinoamericanas.

**OE2:** Analizar el diagnóstico de la situación de los residuos sólidos en universidades Latinoamericanas.

**OE3:** Identificar los alcances de las investigaciones sobre el manejo de residuos sólidos en universidades Latinoamericanas.

La justificación del estudio tiene soporte en parte teórica porque nos otorgan una referencia acerca de las actitudes hacia las etapas durante el manejo de residuos sólidos en los estudiantes y las escasas estrategias, planes de gestión para el tratamiento de desechos. En la justificación práctica pretende conocer el estado situacional en gestión de desechos sólidos con la finalidad de promover en la parte práctica y social una sapiencia de reciclaje dentro de las universidades y evitar la afectación del hábitat por el uso de forma descontrolada de los recursos naturales, que se ven reducidos por no saber aprovecharlos de forma inapreciable, todo ello mediante la investigación bajo el esquema de revisión sistemática.

## II. MARCO TEÓRICO

González, Velasco y Candelo-Becerra en su investigación formuló estrategias que permitan desarrollar soluciones integrales para mitigar el riesgo latente para la comunidad de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, Colombia y su entorno, para ello considero una metodología cuantitativa de nivel descriptivo y experimental, donde cuantificó la generación de desechos en las unidades de análisis de distintos espacios experimentales y evaluó los factores que intervienen en la implementación de estrategias de diagnóstico, valoración, tratamiento y colocación final de residuos, así como la sensibilización ambiental por parte de la casa universitaria respecto a la generación y reducción de desechos en los espacios experimentales. Como resultado se obtuvo que con la estrategia de reciclaje por precipitación se logró producir 740gr de bisulfato de sodio (una sumisión cerca al 38%. De esta manera, concluyeron que por vía del proceso de reciclaje por precipitación es posible contrarrestar una cantidad numerosa de vaporácido y la correspondiente producción de bisulfato de sodio para su posible uso en jardinería para la inspección de plagas. Asimismo, los estudiantes reforzaron las buenas prácticas respecto al tema antes mencionado y despojaron de sí una resistencia al cambio. (González, Velasco y Candelo-Becerra, 2020).

Viquez y Vásquez tuvieron como objeto disponer desechos de alimentos en tres servicios de consumo de la sede Rodrigo Facio de la Universidad en Costa Rica, empleando guía de medición de la Red de Costa Rica para reducir el extravío y resto los consumibles. Para ello realizó un estudio descriptivo-transversal donde obtuvo como resultados que los desperdicios de la totalidad de la producción fueron de 15 - 16.6% en el año 2018 y 6.4 – 11.5% en el año 2019, en el cual no hallaron diferencias en sobras entre los SA de la producción promedio en cambio en el área de servicio si se encontró diferencias, tanto en los desperdicios de barra, plato/desayuno y plato/almuerzo. Por ello concluyeron que las cuantías de desechos hallados son inferiores a los de otros estudios. (Viquez y Vásquez, 2021).

Deliberador et al. llevó a cabo el objeto de investigar el desperdicio de alimentos en un comedor universitario brasileño y las percepciones de los consumidores sobre la carencia de dispositivos para la segregación adecuada,

cabe mencionar que se desecha plásticos, papel servilletas, residuos orgánicos, líquidos, mascarillas quirúrgicas, entre otros; para ello utilizó un cuestionario donde fue posible indagar en las iniciales percepciones de los consumidores, y qué podría estar atrás ante la falta de iniciativa en la implementación de dispositivos para una adecuada segregación de los desechos, además empleó la correlación de Spearman con el fin de su verificación. Como resultado se encontró que el desperdicio promedio fue de 68g/consumidor, también se contempló que los consumidores que colocaban su alimento en bandejas desechaban más alimento que los que escogían comer de un plato. De esta manera se concluyó que la cantidad de comida es superior a la aceptable por lo tanto se genera mayor volumen de desperdicio, lo cual no es segregado de manera adecuada ya que solo cuentan con un dispositivo de colocación de residuos orgánicos. (Deliberador et al.,2021).

Desarrolló el objeto de examinar el producto de la educación de aprendizaje-servicio sobre los residuos sostenibles entre estudiante de ingeniería, para ello utilizó una encuesta cuantitativa previa y otra posterior a la prueba de los estudiantes de ingeniería para desarrollar una comprensión sobre los objetivos, procesos y recursos involucrados en la fase de implementación de los proyectos del servicio. Obteniendo como resultados que el 60% de los participantes destacaron en la ampliación de su escala de conciencia, mientras que el 30% aumento su pasión por la protección del medio y el 10% siendo los mejores resultados de esa actividad ocasional que los ha convertido en agentes de cambio de la sociedad, por lo tanto, pudo concluir que el resultado del programa de aprendizaje-servicio en el plan de estudios de educación en ingeniería reflejado en la creación de conciencia de mantener limpio el entorno, mejoró las habilidades de comunicación y liderazgo al tiempo que mejoró el potencial tecnológico de los estudiantes de ingeniería. (Valsan et al, 2020).

Tuvieron como objetivo discutir la adecuación de un Plan de gestión de desechos, como base en el ciclo de mejora continua en institutos de superior educación en países sub desarrollados. El método que propusieron para analizar y mejorar los factores críticos; fue un método iterativo simple; tales como, la evaluación del ciclo de vida, facilitando una mayor probabilidad de éxito para los gerentes sin experiencia, incluso en un escenario de escasez de recursos

financieros. Como consecuencia acerca de los factores críticos para el desarrollo del plan se obtuvo 60%; 23,2% y 15.3% de material reciclable desperdiciado, antes de la adecuación del plan después de la implementación del plan; y después de la campaña de concienciación sobre la reducción de residuos respectivamente, por lo tanto concluyeron que el Ciclo de Mejora Continua se manifestó como una herramienta eficaz para la gestión de desechos en instituciones de educación superior de países en vías de desarrollo. (Fagnani y Guimarães,2017).

En su investigación propuso un plan de empleo óptimo de sustancias peligrosas tomadas en los Laboratorios de Toxicología-Farmacología y Química Orgánica de la Escuela de Bioanálisis, en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Carabobo, para ello realizó un estudio experimental y documental, utilizando como instrumentos la visita de sitio, encuestas y entrevistas. Como resultados obtuvo que los desechos son evacuados directamente por el desagüe, sin realizarle ningún tratamiento previo, además que estos están fuera de los límites permitidos por la Norma Ambiental actual. De esta manera se concluye que los laboratorios estudiados no cuentan con los requisitos exigidos de seguridad para los consumidores, ni el manejo de los desechos sigue la normativa Ambiental, por ello se propuso un plan de acondicionamiento de los laboratorios y del manejo de los residuos; además de elaborar fichas de seguridad y realización de etiquetas para las sustancias peligrosas. (Peñaloza et al.,2018).

Tuvo como objetivo desarrollar los pasos a tener en consideración para elaborar un Sistema de Gestión Integrado de desechos Sólidos en una universidad privada de la capital de Colombia, para ello realizó una investigación cualitativa empezando por el diagnóstico, luego identificó las fuentes de los residuos, posteriormente los clasificó, caracterizó y separó los residuos; además presentó los lineamientos teóricos por medio de una revisión de bibliografía. Obtuvo como resultados que en la cafetería había residuos orgánicos, empaques de comida e icopor; y en las oficinas se encontró cartón, papel; algunos periodos de tiempo aparatos eléctricos, por ello se concluye que el desarrollo y la implementación de un PGIRS en la universidad ocasionaría cambios importantes en la minimización de residuos sólidos, reducción de costos y mejora del hábito de reciclar en la universidad.(Duarte,2018).

Desarrollaron el objetivo de ejecutar un plan de gestión ambiental para manejar los desechos : 97 Kg de residuos peligrosos y para el año 2019 fue de 633.66 Kg; además se obtuvo un valor teórico de 3285.68 ml de residuos químicos de los cuales un 52% pertenecen a los alcoholes alifáticos, de esta manera concluyeron que los procesos experimentales ocasionan desechos químicos que no deberían eliminarse sin recibir un tratamiento, es por ello que se tiene que elaborar un manual para la gestión de residuos químicos peligrosos. (Díaz, Ugarte y Mejía, 2017).

Tuvo como objetivo la construcción de una propuesta para la gestión del empleo de desechos sólidos basado en la normativa ISO 14001 de 2015, con el fin de ejecutar la recolección y clasificación de datos del empleo de desechos sólidos inorgánicos y orgánicos que genera la Facultad de las ciencias matemáticas, químicas y físicas de la UTM. Para ello utilizaron el método hipotético- deductivo y experimental, donde se utilizaron instrumentos como la observación, encuesta y entrevistas; teniendo como resultado que el problema fue ocasionado por la carencia de cultura ecológica, por un gran número de estudiantes, personal administrativo y docentes; de esta manera concluyeron que la ejecución del ofrecimiento es indispensable para la facultad de Matemáticas, debido a que se halla un gran problema ecológico afectando de manera directa a las tareas diarias de la comunidad de la universidad y al medio ambiente. (Cedeño y Perero, 2020).

Desarrollaron el objeto de presentar proposiciones para construir un plan de empleo de desechos sólidos que colabore con el desarrollo de la Universidad Nacional de San Agustín en Arequipa, por ello, elaboraron un estudio descriptivo desarrollado en 3 etapas, diagnóstico del panorama del empleo de los desechos sólidos de la UNSA; clasificación y caracterización de los desechos sólidos; y la propuesta del Plan de Manejo de desechos Sólidos. De esta manera obtuvieron como consecuencia que la generación promedio al día es de aproximadamente 2.9 toneladas; además que el 28% de los residuos generados son susceptibles al proceso de composteo, el 20.62% son residuos que tendrían como destino un relleno sanitario y el 48.65% es material reciclable, y que la universidad no sigue ningún criterio de gestión ambiental ya que todo es recolectado en un solo lugar para su colocación final. Por

ello concluyó que se podría realizar un programa de compostaje; de tratamiento de papel y plástico; de aprovechamiento y comercialización de residuos de vidrio, donde cada uno de los programas además de minimizar el impacto al medio permitirían tener ingresos económicos para la institución superior. (Portugal y Vargas, 2019, p.5).

Llevó a cabo el objeto de decretar el empleo de los residuos sólidos en la UNCP para un modelo cognitivo acerca del comportamiento ecológico, para ello realizó una investigación aplicada cuantitativa con un diseño correlacional, donde tomó como instrumento el cuestionario, siendo la muestra de 371 estudiantes. Como resultado obtuvo que hay una relación significativa y directa entre el control de los desechos sólidos y el comportamiento ecológico en los universitarios de la UNCP con el nivel de confianza de 95% y la  $t$  teórica es menor que la  $t$  calculada ( $1.98 < 22.24$ ), de esta manera se determinó que si existe relación directa entre el reaprovechamiento de los desechos sólidos y el componente afectivo; y a su vez hay relación directa entre la separación de los desechos sólidos con el componente cognoscitivo en los estudiantes de la UNCP. (Huamán, 2019).

Tuvo como objetivo realizar el estudio de impacto ambiental producido por los desechos sólidos en la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, para ello caracterizó y cuantificó los residuos sólidos de acuerdo a la norma peruana vigente con un muestreo no probabilístico en los meses de junio y julio de 2019, teniendo en cuenta que en la muestra fueron los residuos sólidos de la universidad, para el análisis elaboró la matriz de Leopold, la cual está compuesta por la calificación de impactos; el cálculo de la importancia y magnitud; y la evaluación de impactos. Como resultado obtuvo que los componentes de mayor incidencia son los papeles, plásticos, cartones y restos de alimentos; en lo cual concluyó que los residuos de mayor riesgo son los restos de comida debido a que son los más propensos a crear vectores y focos de mayor impacto al ambiente, por la facilidad de descomposición. (Paredes, 2022, p.3).

Desarrolló el objetivo de decretar la relación que hay entre las prácticas de empleo de los desechos sólidos domésticos y el nivel de conocimiento de los estudiantes de la Universidad Nacional Federico Villareal de Lima, para lo cual realizó una investigación básica con enfoque cualitativo de nivel correlacional y de diseño no experimental, donde la muestra fue de 70 estudiantes del primer



ciclo de la Facultad de la ciudad universitaria, siendo el instrumento una encuesta a escala de Licker para las dos variables. Obteniendo de esta manera una correlación positiva moderada entre las prácticas de empleo de los desechos sólidos domiciliarios y el nivel de conocimiento de los alumnos de la UNFV. (Lizana,2022).

Manifestó una investigación con el objetivo de dar a conocer los efectos de la implementación de un Plan de Manejo Integral de desechos Sólidos en la Universidad Iberoamericana de la Ciudad de Méjico, el cual tenía como objetivo disminuir los residuos generados como a su vez mejorar el porcentaje del composteo y la separación de los desechos reciclables, para lo cual analizo los frutos de la caracterización y cuantificación de residuos producidos; el porcentaje de los residuos que se lograron separar para ser reciclados; y la comparación de los datos en los años de 2009, 2012 y 2015. Los frutos mostraron un aumento de 144% en la separación de desechos para el reciclaje y un decrecimiento de aproximadamente un 24% en la producción total de los residuos, por lo tanto, concluyó que el plan abarca más allá de ser una modalidad de reducción de residuos, convirtiéndose en una herramienta educativa reforzando el compromiso y la responsabilidad con nuestro ambiente. (Ruiz,2017,p.15).

Las bases teóricas se sustentan según Machicao realiza: “un estudio sobre los factores críticos que determinan una adecuada gestión de desechos sólidos en una organización estudiantil superior en Nuevo México; que en los resultados se obtiene que los factores económicos, y tecnológicos predominan para lograr un correcto empleo de los desechos sólidos demostrando a los alumnos una responsabilidad ambiental”.

Resalta “En su estudio define el problema crítico en el empleo de residuos sólidos en las universidades públicas y privadas en Guatemala, son las actitudes de la población estudiantil. Se obtuvo en urgencia la implementación de planes de gestión, estrategias y políticas; la toma de conciencia y las actitudes de las instituciones en el empleo de residuos sólidos”. (García, 2018).

Se obtiene: “Estudio de factores determinantes en los residuos sólidos en universidades estatales de México “como resultados que la carencia de una cultura

ambiental y el caso del comportamiento son hostiles en la clasificación de los desechos sólidos, y se recomienda evolucionar y reforzar estrategias políticas para la transición de actitudes y comportamientos para el adecuado manejo de desecho sólidos producidos en la casa de estudios”. (Unchupaico, 2017).

Se detalla: “El estudio realizado acerca del sistema de gestión de residuos sólidos en la universidad de Cali - Colombia, se obtuvo que el 91% de alumnos carecen de conocimiento del empleo de los desechos sólidos, luego con respecto al empleo de peligrosidad 86% no conoce la aplicación de la norma técnica; se determinó que la carencia de capacitación influyó de forma directa en el plan de gestión de residuos en la universidad de Cali”. (Simón, 2018, p.6).

En Argentina se menciona los: “Factores resaltante en el control de los residuos de las universidades de América latina se abordó muy tarde la gestión de desechos sólidos ya que el desmesurado incremento estudiantil sobrelleva a la crecida de manera gradual de efectos al ambiente, tornándose muy complicado que las Universidades en Latinoamérica logren controlar los residuos, ya que no logren el equilibrio entre lo ambiental, económico y social. Y el poco interese en invertir en la gestión de residuos dentro de las casas de estudios superiores”. (Cappa, 2019) .

Concluyen: “Diagnóstico de los factores que influyen en la gestión de desechos sólidos en Universidades estatales de Argentina. Como resultado se obtuvo que el 80% de las universidades no realizan adecuado control de los desperdicios sólidos y el 20% cuenta con planes de gestión de desechos, estas desarrollan planes para mejorar el empleo de residuos con un diagnóstico modelo en su ejecución”. (Ernesto y Corredor, 2018, p.18).

En Chile se realizó el primer informe identificación de factores en el manejo de residuos de las universidades privadas de Chile: “Levantamiento, Análisis, generación y publicación de Información sobre Desechos Sólidos de las universidades privadas en Chile”, donde se determinó la implementación el déficit en 85% de las universidades privadas en la gestión y la disposición de residuos en vertederos, A través de este plan se busca ordenar dicha información y habilitar la vía de la información a las personas de forma global. (Factores críticos en Manejo de desechos en universidades, 2018).

Villacorta, Vásquez, Reátegui y Ruiz Perú detallan: “Se realizó el estudio denominado identificación de factores que conllevan al éxito del plan de empleo de desperdicios sólidos de la Universidad Nacional de Chincha “En el trabajo de investigación desarrollado se propuso como objetivo factores que conllevan al éxito del plan de empleo de desechos sólidos de la Universidad Nacional de Chincha, se concluye que estudiantes, docentes personal administrativo el 87% desconoce sobre la gestión integral y carece de una cultura ambiental, y se determinó que presupuesto es bajo para la operación del plan de manejo de residuo”. (2017, p. 20).

En Ecuador: “En el estudio de Factores Críticos en la gestión de desechos sólidos:” se determinó que el factor económico y factor personal por falta de conocimiento influyen en el funcionamiento para la buena gestión de desechos sólidos en la universidad nacional de Loja, se debe considerar la población estudiantil, para culminar con la evaluación y selección de alternativas apropiadas para su aprovechamiento y obtener un ingreso económico en el reciclaje”.(Castro, 2019).

En Brasil se detalla: “Los factores para obtener una buena gestión en desechos sólidos es el factor económico, tecnológico, nivel de conocimiento y actitudes; para la óptima gestión de los desechos sólidos en la universidad de Nacional de Rio de Janeiro, se finaliza fomentar la educación y concientización sobre la población estudiantil contribuye a una buena gestión de los desechos sólidos en el campus de la casa de estudios, suscitar programas y estrategias de mejora de actitudes sobre la gestión sostenible de los residuos sólidos”. (Dessa,2018).

La Importancia de la presente investigación surge dado que, en esta época el empleo y óptimo control de los desechos sólidos en las universidades latinoamericanas no se viene realizando de manera correcta porque existen ciertos factores críticos, no existe una cultura ambiental y el poco interés por parte de las universidades de invertir en tecnología. El principal interés de este tema radica en los distintos factores como; gubernamental, organizacional, Tecnología, Social y Ambiental.

Por otro lado, en cuanto a las limitaciones del trabajo de investigación, estas se presentan por la pobre destreza de búsqueda.

Algunas revisiones no proporcionan resúmenes adecuados de los estudios tomados. Se formó una base de datos de las universidades y sacar los puntos el cual nos interesa para nuestra investigación.

Capacidad para lograr seleccionar o determinar estudios de calidad.

Resultados contradictorios.

## **III. METODOLOGÍA**

### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

Con respecto a la intención del estudio, los problemas, y objetivos dados, el proyecto conformó los medios para ser nominado como investigación de tipo básica; porque centró y sintetizó información que aportó el conocimiento teórico existente.

El tipo de investigación no estuvo encaminado a resolver problemas mediatos, sino que amplió la base de conocimientos de una disciplina. (Rodríguez, Pérez e Iñiga, 2007, p.38).

El diseño de la investigación fue revisión sistemática, porque esta manera de estudio reunió y proporcionó un resumen del tema específico. (Aguilera, 2018). El presente estudio ejecutó con el diseño apropiado cuyo fin es recopilar datos e información sobre características, propiedades, procesos para posteriormente brindar indagaciones sobre los conceptos, aspectos o componentes del problema a investigar. (Ñaupas et al., 2018). En este caso analizó los factores críticos de las etapas en el manejo de residuos sólidos las universidades de Latinoamérica. Como el actual estudio se enmarcó dentro de un enfoque cualitativo se demandó una clasificación de los factores, donde las categorías significó un tópico en sí mismo, a diferencia de las subcategorías que puntualizan los temas en micro aspectos desde las principales perspectivas imperativas que surgen de la formulación de problemas y objetivos del estudio. (Bermúdez, 2016).

### **3.2 Categorías, subcategorías y matriz de categorización**

Las categorías corresponden a metodológicas aplicadas, diagnóstico de la situación y alcances de los programas en relación con el empleo de residuos sólidos.

### **3.3 Escenario de estudio**

Respecto al escenario de estudio se considera a las condiciones institucionales de las universidades Latinoamericanas donde se llevan a cabo el diseño o el poner en marcha planes de gestión de desechos sólidos en los trabajos de investigación admitidos como participantes mediante una revisión de literatura que permite identificar, evaluar y sintetizar todas las investigaciones pertinentes con el fin de llegar a la comprensión del fenómeno y responder a un conjunto de preguntas particulares. (Concari, Kok y Martens, 2020).

### **3.4 Participantes**

En este sentido se incluyen artículos científicos y tesis de revistas indizadas las cuales fueron obtenidas a través de una búsqueda sistemática de base de datos como ProQuest, ScienceDirect y Repositorios Institucionales de diferentes universidades a nivel latinoamericano para el seguimiento de autores, citas y bibliografía con la finalidad de identificar estudios que examinan las actitudes de los participantes de la investigación hacia el intercambio de datos. (Howe et al., 2018). Para ello, se utilizó una ecuación de búsqueda con conectores lógicos formulada según las palabras claves.

### **3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

La recolección de datos se ejecutó de acuerdo con la técnica de análisis documental, empleando el instrumento directo de guía de análisis narrativo, que permite reunir los datos particulares requeridos según los objetivos de la investigación para resumir en la información mediante métodos explícitos y sistemáticos que se seleccionan con miras a reducir el sesgo, proporcionando así frutos más fiables a partir de los cuales se pueden rescatar conclusiones y tomar decisiones. (Munn et al., 2018).

### 3.6 Procedimiento

Las revisiones sistemáticas siguen un proceso estructurado y predefinido que requiere métodos rigurosos para garantizar que los resultados sean confiables y significativos para los usuarios finales. (Munn et al., 2018). De esta manera, la selección de trabajos de investigación para ser incluidos, tenían que reportar métodos empíricos cualitativos, cuantitativos o mixtos, asimismo tenían que abordar el intercambio de datos sobre el manejo de residuos sólidos en universidades latinoamericanas y haber sido publicados durante el periodo 2017-2022.

De esta manera se llevaron a cabo las siguientes etapas: (1) formular problema, objeto o pregunta de investigación, (2) localizar y seleccionar los estudios necesarios de acuerdo con lo formulado en la etapa uno, (3) evaluar la calidad de los estudios, (4) extraer los datos, (5) analizar y presentar los resultados y por último (6) e interpretar los resultados. (Folb et al., 2020). Tal como me muestra en la siguiente figura.

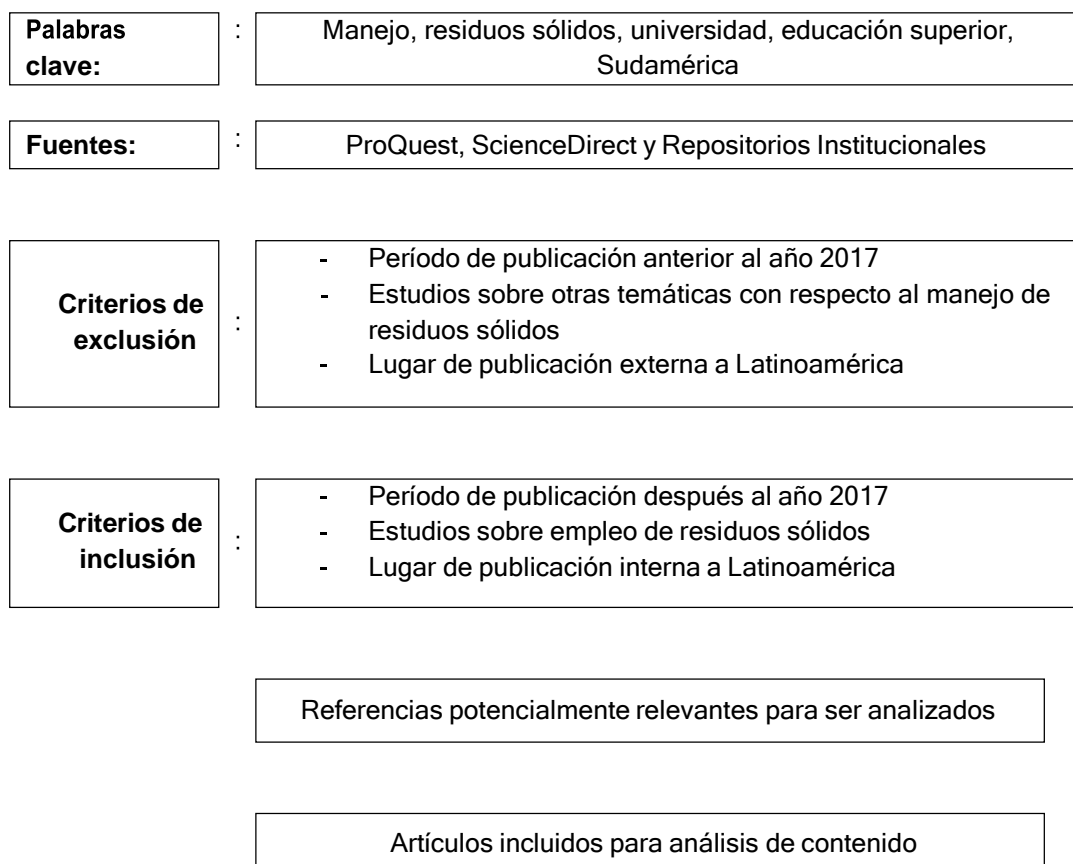


Figura 1. Flujograma de procedimientos de la revisión sistemática.

Elaboración: (Folb et al.,2020)

### **3.7 Rigor científico**

En la presente revisión sistemática se tomaron en cuenta criterios de credibilidad, estabilidad, transferibilidad, de consistencia y criterios de conformabilidad. (Fernandez-Chinguel et al., 2019). Además, en comparación con los métodos tradicionales, la revisión sistemática otorga más repetibilidad y transparencia, así como una mayor imparcialidad en los juicios a través de una menor influencia de sesgos y preconcepciones. (Concari, Kok y Martens, 2020).

### **3.8 Método de análisis de información**

Las revisiones cualitativas representan la evidencia de forma descriptiva; por tal caso con el análisis crítico se utilizó para evaluar los resultados de un estudio a fin de minimizar los errores sistemáticos en todas las etapas recolección de datos, identificando vacíos en los estudios primarios para la generación de nuevas ideas. (García y Perdomo, 2018).

### **3.9 Aspectos éticos**

La información que se ha recopilado en el presente trabajo de investigación es elaborada de fuentes sumamente confiables, verídicas, certificadas, con estándares altos de estudio, con amplia base de datos, respetando el derecho intelectual de cada los actores, citando y referenciando toda la información que se ha colocado en el presente estudio. (Loaiza y Heredia, 2018). Así mismo, los resultados logrados se basan en criterios de rigor científico, con responsabilidad, transparencia y adecuada interpretación de la información, por lo que la presente investigación se ejecutó con la ética y honestidad que le corresponde.



## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Resultados

Los resultados estuvieron basados en 23 artículos y tesis, donde se obtuvieron datos de interés referentes a las herramientas metodológicas aplicadas en investigaciones sobre el manejo de los residuos sólidos en universidades latinoamericanas. Como se puede observar en la tabla 3, se clasifica la información en relación con el área de estudio, la metodología y recolección de datos.

**Tabla 1.**

Herramientas metodológicas aplicadas en investigaciones sobre manejo de los residuos sólidos en universidades latinoamericanas.

Autor	Formato de publicación	Área de estudio		Metodología		Recolección de datos		
		País	Universidad	Tipo	Diseño	Técnica	Instrumento	Muestra
González, Velasco y Candelo (2020)	Artículo	Colombia	Institución Universitaria Colegio Mayor del Antioquia	Cuantitativo descriptivo	Experimental	Encuesta	Cuestionario	9 áreas
Viquez y Vásquez (2021)	Artículo	Costa Rica	Universidad de Costa Rica	Cuantitativo, descriptivo y transversal	No Experimental	Cuantificación	Guía para mediciones	2 áreas
Deliberador et al. (2021)	Artículo	Brasil	Universidad federal de Brasil	Cuantitativo, descriptivo, correlacional	No Experimental	Encuesta	Cuestionario	342 participantes
Valsan et al. (2020)	Artículo	Brasil	Universidad de Sao Paulo	Cuantitativo	Experimental	Encuesta	Cuestionario	500 participantes
Fagnani y Guimarães (2017)	Artículo	Brasil	Universidad de Campinas	Cuantitativo	Experimental	Encuesta	Cuestionario	400 participantes
Peñaloza et al. (2018)	Tesis	Venezuela	Universidad de Carabobo	Cuantitativo descriptivo	No Experimental	Encuesta	Entrevista, cuestionario	96 participantes

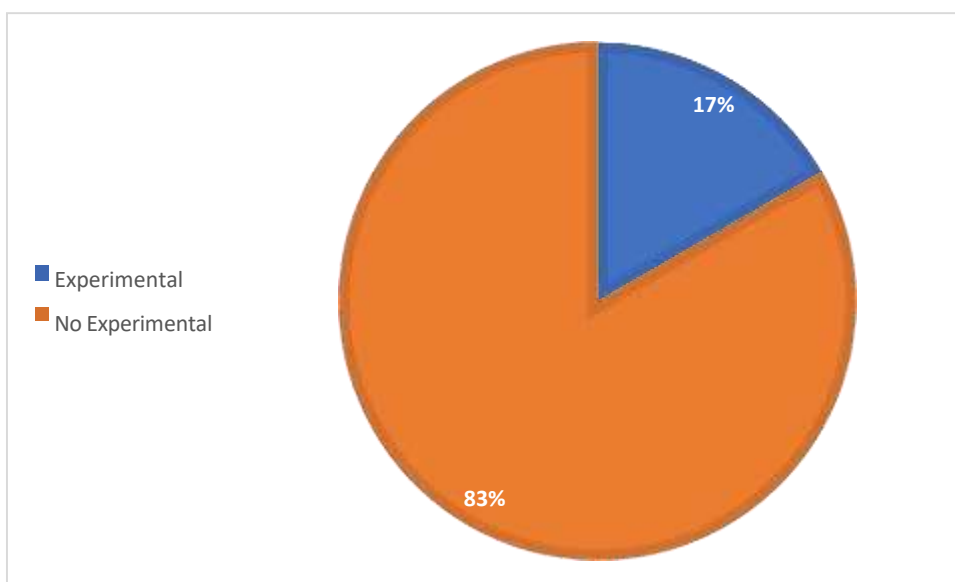
Duarte (2018)	Tesis	Colombia	Universidad de San Buenaventura	Cualitativo y cuantitativo	No Experimental	Encuesta	Cuestionario	No menciona
Díaz, Ugarte y Mejía (2017)	Tesis	Nicaragua	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua	Cualitativo y cuantitativo, Descriptivo, Transversal y Prospectivo	No Experimental	Observación, Encuesta y Cuantificación	Guía para mediciones Entrevista, Guía de observación	No menciona
Torres y Ruíz (2021)	Tesis	Colombia	Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio	Cualitativo y cuantitativo	No Experimental	Observación y análisis documental	Guía de observación, Lista de Cotejo	7 áreas
Vargas (2020)	Tesis	Nicaragua	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Managua	Cualitativo y cuantitativo	No Experimental	Observación	Guía de observación	13 áreas
Rhenals (2022)	Tesis	Colombia	Universidad Cooperativa de Colombia	Cualitativo y cuantitativo	No Experimental	Observación	Guía de observación	10 áreas
Almanza (2019)	Tesis	Colombia	Universidad El Bosque	Cualitativo y cuantitativo	No Experimental	Observación y análisis documental, encuesta	Guía de observación, Lista de Cotejo, Cuestionario	3 áreas
Granada y Céspedes (2020)	Tesis	Colombia	Universidad Católica Lumen Gentium	Cualitativo	No Experimental	Observación	Guía de observación	No menciona
Orjuela y Moreno (2018)	Tesis	Colombia	Universidad Manuela Beltrán	Cuantitativo descriptivo	No Experimental	Encuesta	Cuestionario	308 participantes
Forero y Enríquez (2018)	Artículo	Colombia	Universidad de Nariño	Cuantitativo descriptivo	No Experimental	Encuesta	Cuestionario	6 laboratorios
Águila, Tarazona y Valz (2021)	Artículo	Perú	Universidad privada en Lima Metropolitana.	Cuantitativo descriptiva-comparativa	No Experimental	Encuesta	Cuestionario	64 participantes
Olivos, López y Valdivia (2018)	Artículo	Perú	Universidad Cesar Vallejo	Cuantitativo descriptivo	Experimental	Observación	Guía de observación	1 área
Padilla y Romero (2020)	Tesis	Colombia	Universidad Cooperativa de Colombia	Cuantitativo descriptivo	No Experimental	Observación	Guía de observación	1 área

Sánchez (2017)	Artículo	México	Universidad Tecnológica General Mariano Escobedo	Cuantitativo descriptivo	No Experimental	Observación	Guía de observación	12 áreas
Olaguez-Torres et al. (2019)	Artículo	México	Universidad Politécnica de Sinaloa	Cuantitativo descriptivo	No Experimental	Encuesta	Cuestionario	603 participantes
Ruiz (2017)	Artículo	México	Universidad Iberoamericana	Cualitativo	No Experimental	Análisis documental	Guía documental	No menciona
Corso (2018)	Tesis	Colombia	Instituto Roosevelt	Cualitativo	No Experimental	Encuesta, observación y análisis documental	Entrevista, Listas de cotejo, Fotos y videos	47 participantes
Chuquilin (2021)	Tesis	Perú	Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión	Descriptivo	No Experimental	Encuesta	Cuestionario	160 participantes
Cedeño y Perero (2020)	Artículo	Ecuador	Universidad Técnica de Manabí	Cuantitativo hipotético deductivo	Experimental	Encuesta	Entrevista, cuestionario	232 participantes
Pérez (2021)	Artículo	Perú	Universidad de Piura	Cuantitativo descriptivo, transversal	No Experimental	Encuesta	Entrevista	9 áreas
Huamán (2019)	Tesis	Perú	Universidad Nacional del Centro del Perú	Cualitativo descriptiva correlacional	No Experimental	Encuesta	Cuestionario	371 participantes
Paredes et al. (2022)	Artículo	Perú	Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios	Cuantitativo descriptivo	No Experimental	Cuantificación	Guía para mediciones	2 áreas
Lizana (2022)	Tesis	Perú	Universidad Nacional Federico Villarreal	Cuantitativo correlacional transversal.	No Experimental	Encuesta	Cuestionario	70 participantes
Portugal y Vargas (2019)	Tesis	Perú	Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa	Cuantitativo descriptivo	No Experimental	Observación	Guía de observación, entrevistas	4 áreas
Nieto et al. (2020)	Artículo	Perú	Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo	Cualitativo	No Experimental	Encuesta	Cuestionario	100 participantes

Fuente: Elaboración propia.

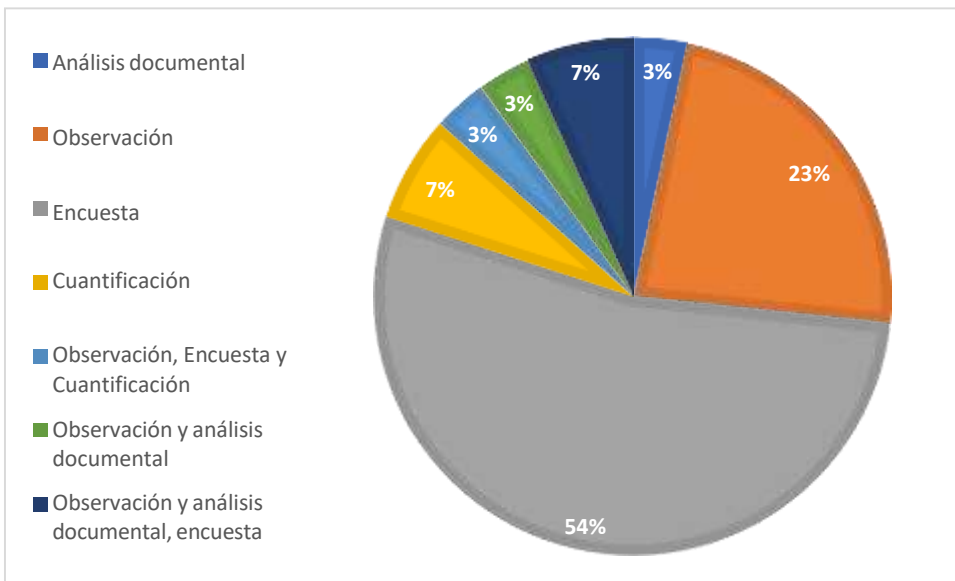
Una vez recolectada la información mostrada de la investigación sistemática, en referencia a las herramientas metodológicas, hallamos de manera general que la naturaleza de los datos de enfoque varía entre los cualitativos, cuantitativos y mixtos. Así como, para responder al objetivo en cuestión se plantean las gráficas siguientes para lograr distinguir las diversas herramientas que se vienen empleando en las universidades latinoamericanas y poder cuantificar su nivel de implicancia.

Se partirá de la relación con la inferencia de la información la cual puede ser del tipo hipotético, deductivo y prospectivo. Sin embargo, la manipulación de variables en el diseño de investigación fue definido en un 83% como no experimental y 17% como experimental, partiendo como muestra de todos los artículos y tesis revisados sistemáticamente.

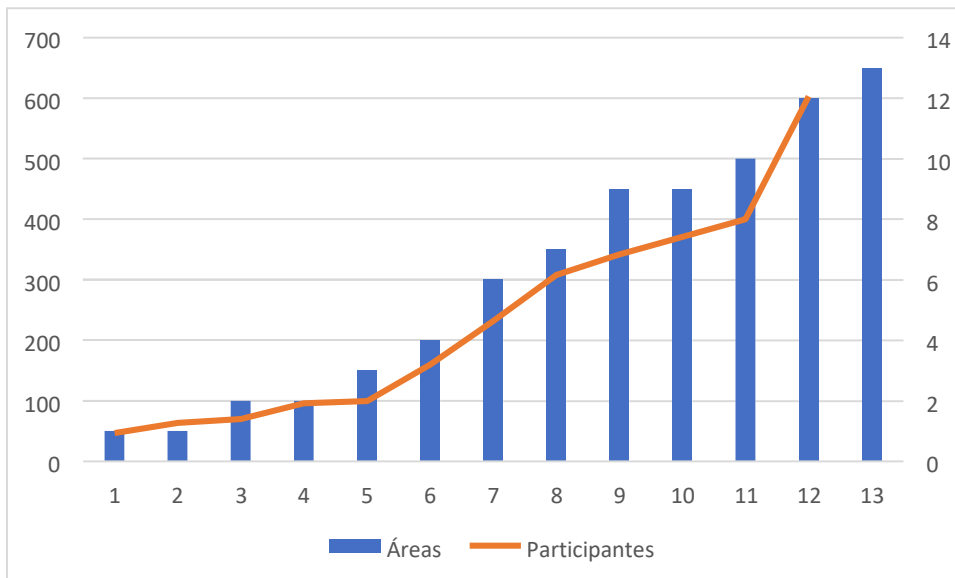


*Figura 2. Clasificación del diseño de investigación*  
*Fuente: Elaboración propia.*

En relación con las técnicas para la obtención de datos se encontró que predomina la encuesta en un 54% con su respectivo instrumento de cuestionario, mientras que en segundo lugar se sitúa, la observación en un 23% y su guía de observación como instrumento. La minoría está representada por las técnicas tanto de cuantificación, así como la combinación de observación, análisis documental y encuesta en un 7% cada una, seguido del análisis documental; la observación con encuesta y cuantificación; la observación con análisis documental y encuesta en un 3% cada una. Asimismo, como muestras se distinguieron dos tipos comprendidos



**Figura 3. Técnicas para la recolección de datos**  
 Fuente: Elaboración propia



**Figura 4. Muestras para la obtención de datos**  
 Fuente: Elaboración Propia

Además, el formato de publicación corresponde a un valor equitativo porcentual de 50% para artículos y tesis, lo cual demuestra que se durante la ejecución de la presente revisión sistemática se evitó el sesgo de selección en las investigaciones. Además, el área de estudio estuvo conformada por diversas universidades tanto públicas como privada procedente en su mayoría de Colombia con un alcance del 34%, seguido por Perú en un 30%, mientras que la minoría estuvo representada

por México y Brasil en un 10% y Venezuela, Ecuador y Costa Rica en un 3% respectivamente.

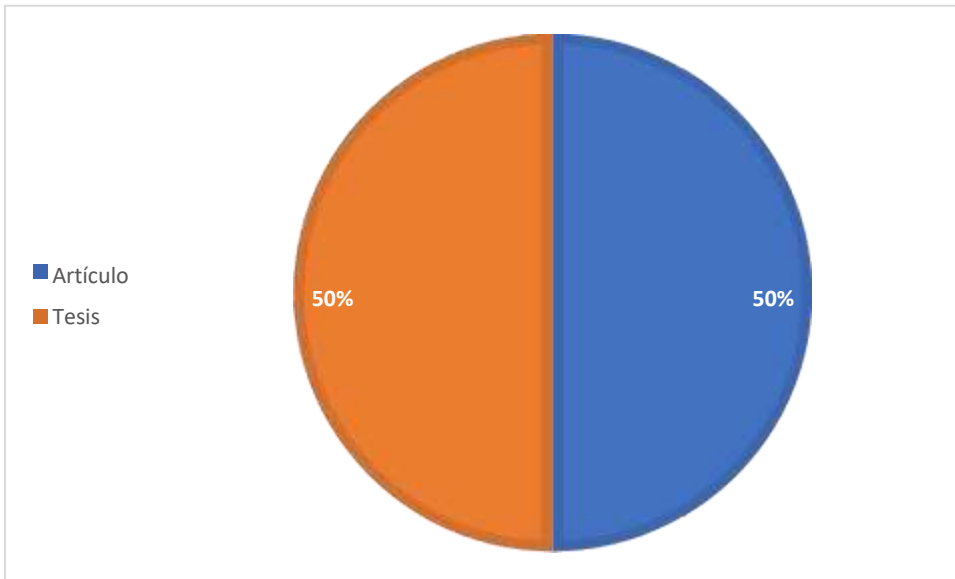


Figura 5. Composición del tipo de formato de publicación  
Fuente: Elaboración propia.

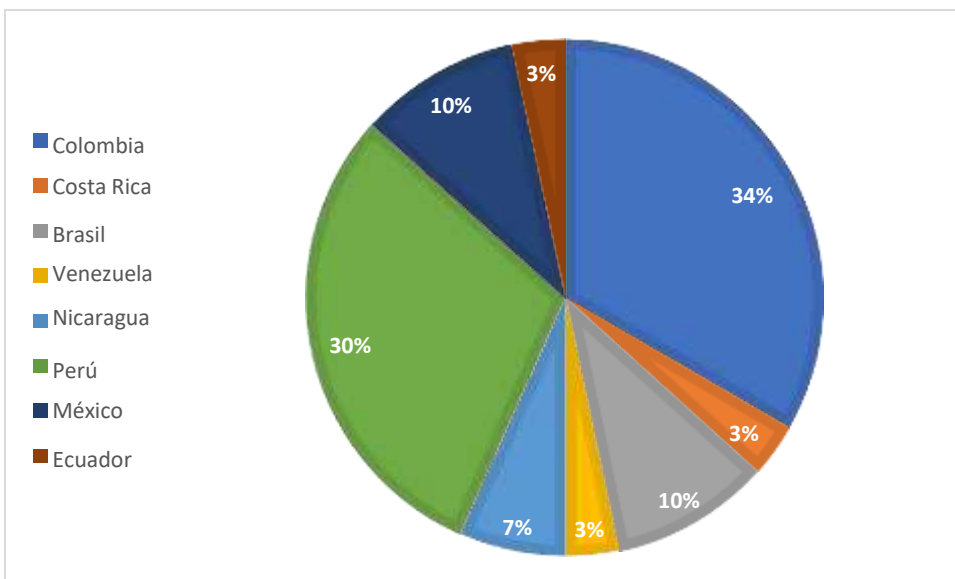


Figura 6. Distribución del área de estudio  
Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, los resultados sobre el diagnóstico del panorama de desechos sólidos en universidades latinoamericanas se encuentran enmarcados en la tabla 4, donde se especifica información sobre la generación per cápita, composición de los desechos, presencia de planes de empleo y competitividad de los desechos.

**Tabla 2.**

Diagnóstico de la situación de residuos sólidos en universidades latinoamericanas

Autor	Generación per cápita	Composición de residuos	Competitividad del manejo
(González, Velasco y Candelo 2020)	60 kg/día	El 55% de los desechos generados corresponde a residuos sanitarios peligrosos, el 29% a residuos no peligrosos (ordinarios), el 9% corresponde a residuos peligrosos reactivos y el 7% a desperdicios reciclables	Competente
(Viquez y Vásquez 2021)	6,14,27,33 kg/año	El desperdicio se genera en el área de bodegas (2% a 20%), preparación (4% a 30%) y finalmente en desechos de platos servidos (29% a 81%)	Incompetente
(Deliberador et al. 2021)	68 g por consumidor	Desperdicios de origen vegetal (76 g) y animal (67 g)	Incompetente
(Valsan et al. 2020)	No menciona	No menciona	Incompetente
(Fagnani y Guimarães 2017)	220 kg por semana	No menciona	Parcialmente competente
(Peñaloza et al. 2018)	No menciona	No menciona	Incompetente
(Duarte 2018)	0,63 kg/Persona/día	El 47,6 % son residuos reciclables, el 27,8% no reciclables y el 24,6% de materia orgánica	Parcialmente competente
Díaz, Ugarte Mejía (2017)	1.2189 kg/día	Los sólidos peligrosos abarcan el 76%, mientras que los residuos no peligrosos son el 24%	Parcialmente competente
Torres y Ruíz (2021)	633,66 kg/año	Los residuos químicos representaron el 27%	Competente
Vargas (2020)	0.017 kg / habitante /día	Los residuos son infecciosos 70%, cortopunzantes el 23% y químicos el 3 %.	Incompetente
Rhenals (2022)	10 kg/mes	Los residuos orgánicos corresponden a 54,21%, plástico a 9,04%, cartón a 8,11% y papel a 28,64%	Competente
Almanza (2019)	0,26 Kg/hab/día	Los desechos orgánicos incluyen el 77.63, mientras que los inorgánicos el 22.37%	Parcialmente competente
Granada y Céspedes (2020)	No menciona	Papel tuvo el 19%, cartón el 16%, plástico el 20%, orgánicos el 33% y residuos mixtos el 12%.	Parcialmente competente
Forero y Enríquez (2018)	No menciona	No menciona	Parcialmente competente
Olivos, López y Valdivia (2018)	0,016 kg/hab-día	Los residuos estaban mayormente compuestos por plástico PET (20,20 %) y papel (16 %).	Parcialmente competente
Padilla y Romero (2020)	0.024 kg/hab/día	No menciona	Incompetente
Sánchez (2017)	0,03 kg/habitante/día	La mayor parte son de origen alimenticio, les siguen en orden descendente materiales valorizables como el PET 10.2%, papel 7.2%, polietileno 5%, latas de aluminio 4.9%, poliestireno 4% y cartón 3.1%	Incompetente
Corso (2018)	No menciona	No menciona	Incompetente
Cedeño y Perero (2020)	No menciona	No menciona	Incompetente

Huamán (2019)	No menciona	No menciona	Incompetente
Paredes et al. (2022)	300 kg/día	Los plásticos se encuentran en mayor porcentaje (44.4%), los papeles (24.1%) y cartones (13.8%), los restos de comida esta presentado por un 14.9%.	Incompetente
Portugal y Vargas (2019)	No menciona	No menciona	Incompetente
Nieto et al. (2020)	18,5 kg/día	El desecho orgánico obtuvo 66.80 %, residuos inorgánicos 24.65 % y residuos inertes 8.55 %	Incompetente

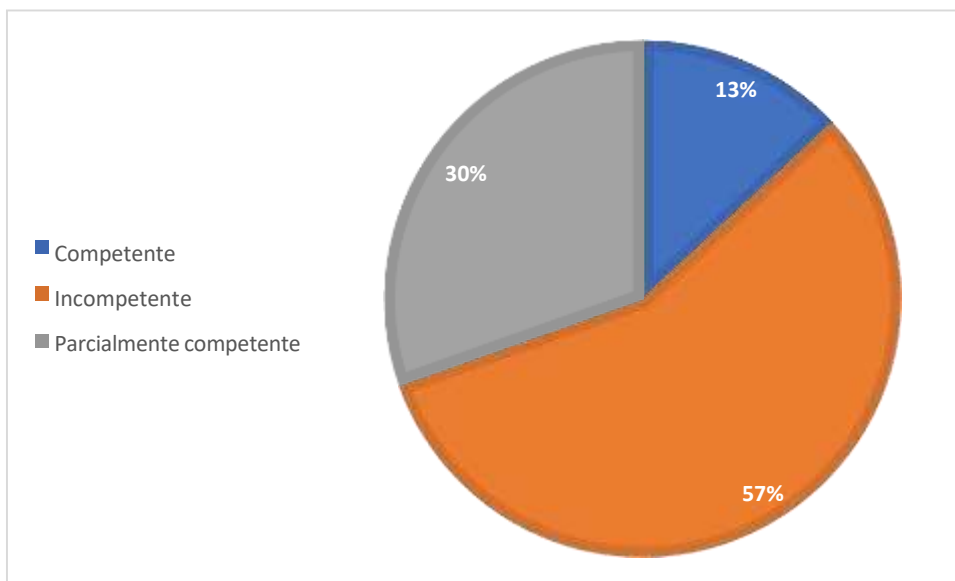
*Fuente: Elaboración propia.*

En este contexto, se obtuvo como resultados que los tipos de residuos generados en las universidades se consideraron de acuerdo con su fuente producción, por lo tanto, se caracterizan como biológicos, químicos, hospitalarios, especiales, patógenos, infecciosos, cortopunzantes, sanitarios, tóxicos, peligrosos, no peligrosos, orgánicos, desperdicios de comida, resultantes de podas y corte de césped, materiales de barrido, inorgánicos, sólidos, líquidos, reciclables, no reciclables, papel, cartón, metal, vidrios, plásticos, maderas, aprovechables, no aprovechables, reciclables y no reciclables. Además, la generación per cápita de residuos es cuantificada en diferentes unidades, así se tiene un rango de kilogramo diario de 18,5 a 12189 kg/día.

Mientras que en relación con kilogramo por habitante en un día se tiene desde 0,016 Kg/hab-día hasta 0,26 Kg/hab/día, finalmente se obtuvo un nivel de kilogramo por año variable de 633,66 kg/año a 6,14,27,33 kg/año. Por otro lado, de todos los trabajos de investigación revisados, solo 23 estudios indicaron datos sobre un diagnóstico de la situación de desechos sólidos, de esta manera se encontró que el 13% de las universidades realiza gestiones competentes, siendo las siguientes: Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquía, según: Gonzales Velasco Y Candelo (2020), Universidad Santo Thomas de Villavicencio, según: Torres y Ruiz (2021) y Univ. Cooperativa de Colombia, según: Rhenals (2022) y el 30% en parcialmente competentes, siendo las siguientes: Fagnani y Guimaraes (2017), Duarte (2018), Univ. Nacional Autónoma de Nicaragua, según: Díaz, Ugarte y Mejía (2017), Univ. El Bosque, según: Almanza (2019), Univ. Católica Lumen Gentium, según: Granada y Céspedes en el 2020, Univ. De Fariño, según: Forero y Enríquez (2018), Universidad Cesar Vallejo, según: Olivos López y Valdivia



(2018) a diferencia del 57% que lleva a cabo estas intervenciones, los cuales a su vez representan el grupo mayorista de diligencias incompetentes para la gestión de desechos siendo: Univ. De Costa Rica, según: Víquez y Vásquez (2021), Univ. Federal de Brasil, según: Deliberador (2021), Valsan (2020), Univ. De Carabobo, según: Peñaloza (2018), Vargas (2020), Facultad Ciencias de la salud, según: Padilla y Romero (2020), Univ. Tecnológica General Mariano Escobedo, según: Sánchez (2017), Instituto Roosevelt, según: curso (2018), Facultad Ciencias Matemáticas, según: Cedeño y perero (2020), Campus Univ., según: Huamán (2019), Paredes (2020), Portugal y Vargas en el 2019 y la Univ. Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, según: Nieto en el 2020.



*Figura 7. Competitividad en el manejo de residuos en las universidades*  
*Fuente: Elaboración Propia*

Finalmente, en relación con los alcances de las investigaciones sobre el manejo de desechos sólidos en universidades latinoamericanas se evidencian los resultados en la tabla 5, donde se recolectaron datos sobre los límites del área de estudio, objetivos, plazo y etapas del programa que incluye desde el diagnóstico, diseño hasta implementación.

**Tabla 3.**

Alcances de las investigaciones sobre manejo de residuos sólidos en las universidades

Autor	Unidades	Ámbito	Jurisdicción	Límites	Objetivo	Plazos	Fase del programa
(González, Velasco y Candelo, 2020)	09	Laboratorio	Arquitectura e Ingeniería y de Ciencias de la Salud	Diferente capacidad de estudiantes	Identificar problemas con relación al manejo de residuos de nueve laboratorios a nivel universitario.	04 meses	Diagnóstico
				La honestidad de los participantes			
(Viquez y Vásquez 2021)	03	Cafería	Comunidad universitaria	Los datos se recopilaron solo en 5 días a la semana	Determinar las pérdidas de alimentos en tres servicios de alimentación en la universidad.	04 meses	Diagnóstico
				Se involucró un ciclo de menú variado			
				Horario de operación de 12 horas			
				La honestidad de los participantes			
(Deliberador et al. 2021)	01	Cafería	Comunidad universitaria	Los datos se recopilaron solo en 3 días a la semana	Investigar el desperdicio de alimentos en un comedor universitario y las percepciones de los consumidores sobre las comidas	04 meses	Diagnóstico
				Se involucraron 3 tipos diferentes de menú			
				Horario de operación de 2 horas y 15 minutos			
				La honestidad de los participantes			
(Valsan et al. 2020)	01	Facultad	Ingeniería	Se aplicaron estrategias de eliminación de residuos como compostaje, incineración, fermentación, concepto "3R"	Evaluar la influencia de un curso de aprendizaje-servicio en la gestión de desechos	No indica	Implementación
				La honestidad de los participantes			
(Fagnani y Guimarães 2017)	01	Escuela	Ingeniería Civil, Arquitectura y Diseño Urbano	Se aplicaron estrategias de recogida selectiva de residuos	Presentar la metodología del Ciclo de Mejora Continua para el plan de gestión de residuos	08 meses	Implementación
				La honestidad de los participantes			

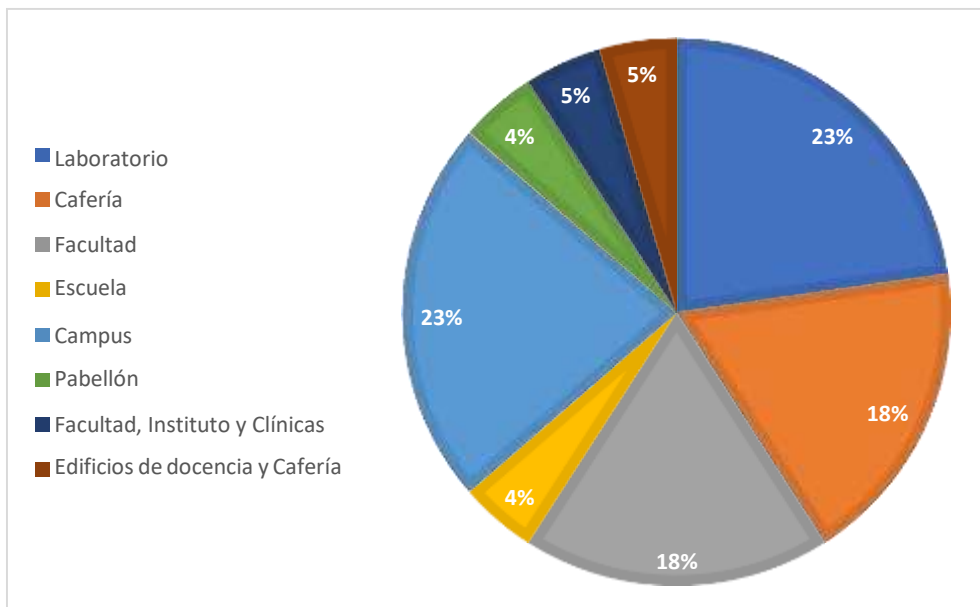
(Peñaloza et al. 2018)	02	Laboratorio	Toxicología– Farmacología y Química Orgánica	Se aplicaron estrategias de caracterización de parámetros físicoquímicos	Diseñar un Plan de Manejo de las Sustancias Peligrosas en los laboratorios	10 Días hábles	Diseño
				La honestidad de los participantes			
(Duarte 2018)	01	Campus	Áreas administrativas, aulas de clase, laboratorios, cafeterías, zonas verdes, baños, zonas comunes	Diferente capacidad de estudiantes, pues hay más residentes en las horas nocturnas	Desarrollar una propuesta de gestión integral de residuos sólidos para una universidad privada de Bogotá.	02 meses	Diseño
				Complicado manejo de medición en toda la ciudad universitaria			
				Se aplicaron estrategias de caracterización mediante cuarteo			
				La honestidad de los participantes			
Díaz, Ugarte y Mejía (2017)	01	Laboratorio	Análisis Físicoquímico de Alimentos	Diferente capacidad de estudiantes, debido a que a veces se presentan mayores actividades	Diseñar un plan de gestión ambiental para el manejo de los residuos sólidos y líquidos generados	10 Días hábles	Diseño
				Se aplicaron estrategias de caracterización mediante segregación y pesaje			
				La honestidad de los participantes			
Torres y Ruíz (2021)	07	Laboratorio	Ingeniería Ambiental	Diferente capacidad de estudiantes, debido a que a veces se presentan mayores actividades	Estudiar la viabilidad de mejora en las guías de procedimientos experimentales de laboratorios	15 Días hábles	Diagnóstico
				Se aplicaron estrategias de caracterización mediante segregación			
Vargas (2020)	04	Facultad, Instituto y Clínicas	Ciencias Médicas, Ciencias e Ingeniería, Instituto Politécnico de la Salud y Clínicas de Urgencias Universitaria	Diferente capacidad de estudiantes	Diseñar un plan de manejo integral de residuos peligrosos, Recinto Universitario "Rubén Darío"	08 Días hábles	Diseño
				Se aplicaron estrategias de caracterización mediante segregación			
				Percepción de los riesgos según los investigadores			
Rhenals (2022)	01	Campus	Comunidad universitaria	Diferente capacidad de estudiantes	Formular el plan de gestión ambiental de la	04 meses	Diseño

				Complicado manejo de medición en toda la ciudad universitaria	Universidad Cooperativa de Colombia, Sede Montería		
				Percepción de los impactos según los investigadores			
				La honestidad de los participantes			
Almanza (2019)	01	Campus	Comunidad universitaria	Diferente capacidad de estudiantes	Analizar cuantitativamente flujos de residuos generados en la sede de Chía	04 meses	Diagnóstico
				Complicado manejo de medición en toda la ciudad universitaria			
				La honestidad de los participantes			
Granada y Céspedes (2020)	01	Cafería	Comunidad universitaria	Diferente capacidad de estudiantes, descartado que a las 12:00pm y 5:30pm se aumenta el servicio	Realizar un modelo de caracterización de residuos sólidos en la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium campus Meléndez	02 meses	Diagnóstico
				Durante el periodo de muestreo aún no se realizaban actividades por ser la primera semana en vacaciones y la segunda en clases normales			
				Se aplicaron estrategias de caracterización mediante segregación y cuarteo			
Forero y Enríquez (2018)	06	Laboratorio	Química, Biología, Física, Ingeniería Agronómica, Civil, Agroforestal, Agroindustrial, Ambiental, Producción Acuícola, Zootecnia y Medicina Veterinaria	Diferente capacidad de estudiantes, debido a que a veces se presentan mayores actividades	Establecer procedimientos adecuados desde la generación hasta el almacenamiento de los residuos químicos peligrosos	04 meses	Diseño
				Se aplicaron estrategias de caracterización mediante segregación			
				La honestidad de los participantes			
Olivos, López y Valdivia (2018)	01	Campus	28 puntos distribuidos en toda el área física de la universidad	Diferente capacidad de estudiantes	Describir la implementación de un centro de acopio	02 meses	Implementación
				Complicado manejo de medición en toda la ciudad universitaria			

				Se aplicaron estrategias de caracterización mediante segregación			
Padilla y Romero (2020)	01	Facultad	Ciencias de la Salud	La honestidad de los participantes	Caracterizar los residuos sólidos generados en la Universidad	10 Días hábiles	Diagnóstico
				Se aplicaron estrategias de caracterización mediante pesaje, que contenía los residuos sólidos de 2 días			
Sánchez (2017)	06	Edificios de docencia y Cafetería	Comunidad universitaria	Diferente capacidad de estudiantes	Diseñar una propuesta para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial	09 Días hábiles	Diseño
				Durante el periodo de muestreo aún no se realizaban actividades por ser los primeros días de clases			
				Se aplicaron estrategias de caracterización por cuantificación			
Corso (2018)	01	Facultad	Ciencias de la salud	La honestidad de los participantes	Establecer mecanismos de control para la disminución del riesgo biológico de residuos peligrosos	06 meses	Diseño
Cedeño y Perero (2020)	01	Facultad	Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas	La honestidad de los participantes	Elaborar una propuesta para la gestión de residuos sólidos basado en ISO 14001:2015	No indica	Diseño
Huamán (2019)	01	Campus	Comunidad universitaria	Diferente capacidad de estudiantes	Determinar el manejo de los residuos sólidos en para un modelo cognitivo sobre la conducta ecológica	No indica	Diagnóstico
				Complicado manejo de medición en toda la ciudad universitaria			
				La honestidad de los participantes			
Paredes et al. (2022)	02	Pabellón	A y B	Percepción de los impactos según los investigadores	Realizar el estudio de impacto ambiental que producen los residuos	01 mes	Diagnóstico
Nieto et al. (2020)	01	Cafetería	Comunidad universitaria	Diferente capacidad de estudiantes	Determinar la caracterización y proponer su disposición final	06 meses	Diagnóstico
				La honestidad de los participantes			

Fuente: Elaboración Propia

En relación con la presentación de datos anteriores, se observa que los límites generalmente se refieren a la capacidad de aforo de estudiantes, la honestidad de los participantes al realizar llenado de cuestionarios sobre el manejo de residuos sólidos, la aplicación de estrategias y percepción de los investigadores, las cuales se desenvuelven desde 1 hasta 9 unidades de estudio que incluyen ámbitos de laboratorios y campus en un 35% cada uno, seguido de facultades y cafeterías en un 18% cada uno, mientras que la minoría abarca escuelas, pabellones, edificios de docencia con cafetería y facultades con institutos y clínicas, según la figura 8.



*Figura 8. Ámbito de las investigaciones sobre manejo de desechos*  
*Fuente: Elaboración propia*

Además, el plazo en que se realiza la investigación incumbe desde 8 días hábiles en Vargas (2020) hasta 240 días hábiles en Fagnani y Guimarães (2017), este último valor es equivalente a 8 meses, tal como se evidencia en la figura 9. Mientras que las etapas del programa se desempeñan generalmente en diagnóstico con una representación del 45% del total de las investigaciones, seguido del 41% como diseño y finalmente la implementación se aplicó en un 14%, tal como se puede comprobar en la figura 10.

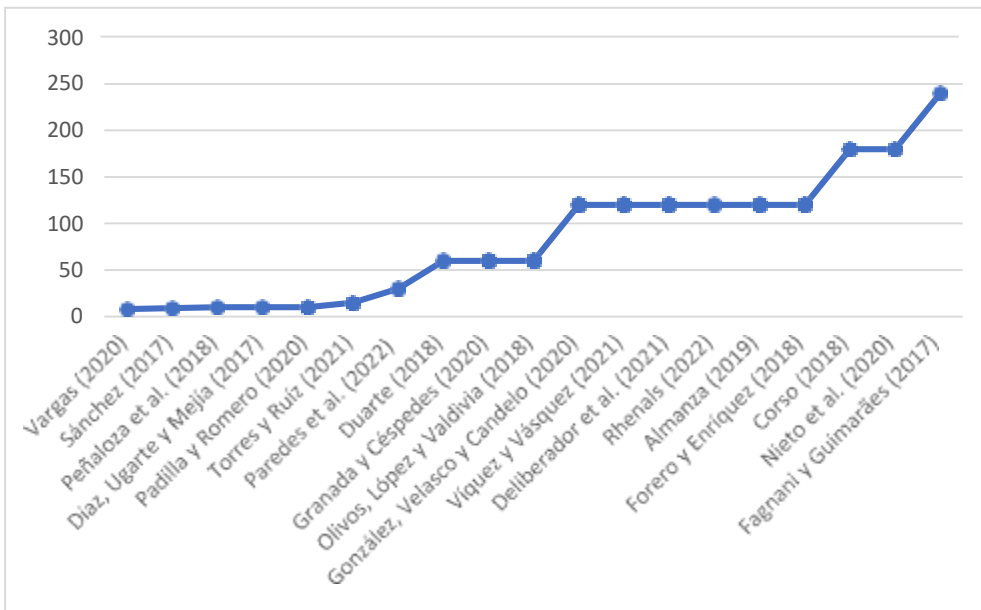


Figura 9. Plazo de las investigaciones sobre manejo de residuos  
Fuente: Elaboración propia

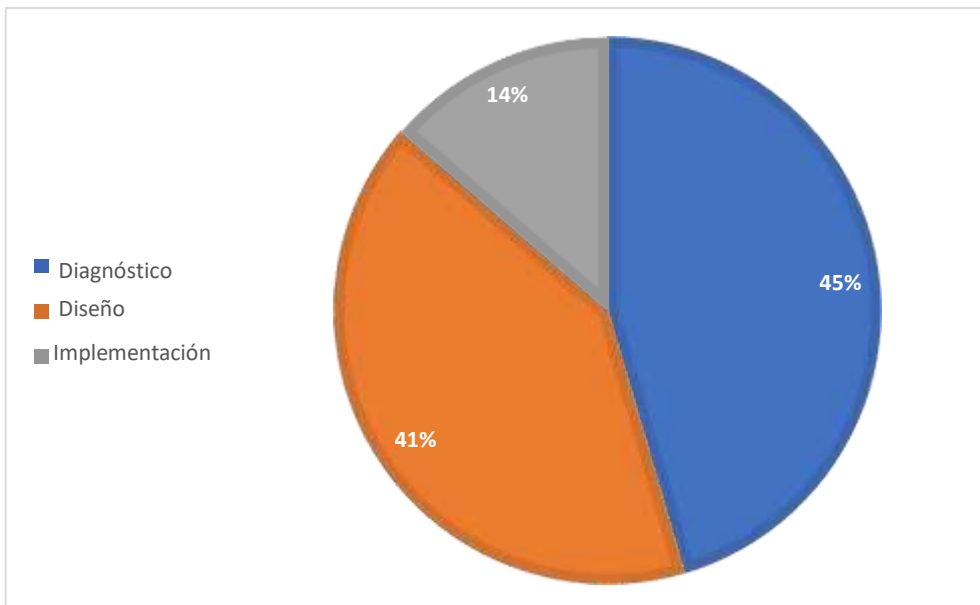


Figura 10. Fase del programa en las investigaciones sobre manejo de desechos  
Fuente: Elaboración propia

Respecto a los factores críticos en el empleo de residuos sólidos en universidades de Latinoamérica se obtuvo una calificación de acuerdo con la descripción de las actividades en las etapas de manejo de los desechos, las cuales fueron expuestas en la tabla 5. De esta manera, se consideraron 13 aspectos problemáticos para evaluar el nivel de incumplimiento, donde se aplicó una escala de 0 a 1 que representan negativo y afirmativo respectivamente, tal como se muestra a continuación:

**Tabla 4.**  
Factores críticos en el manejo de residuos sólidos en universidades latinoamericanas

Autor	Universidad	Factores críticos													Puntaje obtenido	Nivel de incumplimiento (%)
		Segregación		Almacenamiento		Recolección y transporte			Tratamiento		Disposición final					
		Inexiste caracterización de residuos	Falta de recipientes con coloración	Insuficientes puntos de acopio	Exposición de residuos a cielo abierto	Ausencia de medidas preventivas manejo de residuos peligrosos	Ausencia de convenio con una empresa recolectora	Omisión del equipamiento de protección personal	Falta de capacitaciones sobre manipulación de residuos	Falta de operaciones para el tratamiento de residuos	Inexistente aprovechamiento y/o reutilización de residuos	Ausencia de convenio con una empresa para disposición final	Exclusión de entrega a recicladores de residuos aprovechables	Depósito de residuos en el ambiente natural		
González, Velasco y Candelo (2020)	Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	23
(Viquez y Vásquez 2021)	Universidad de Costa Rica	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11	85
(Deliberador et al. 2021)	Universidad federal de Brasil	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11	85
(Peñalosa et al. 2018)	Universidad de Carabobo	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	11	85
(Duarte 2018)	Universidad de San Buenaventura	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	7	54
Díaz, Ugarte y Mejía (2017)	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	77



Torres y Ruíz (2021)	Universidad Santo Tomás de Villaviecio	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	4	31
Vargas (2020)	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Managua	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	7	54	
Rhenals (2022)	Universidad Cooperativa de Colombia	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	23	
Almanza (2019)	Universidad El Bosque	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	7	54	
Granada y Céspedes (2020)	Universidad Católica Lumen Gentium	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	69	
Forero y Enríquez (2018)	Universidad de Nariño	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11	85	
Olivos, López y Valdivia (2018)	Universidad Cesar Vallejo	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	10	77	
Sánchez (2017)	Universidad Tecnológica General Mariano Escobedo	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11	85	
Corso (2018)	Instituto Roosevelt	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	10	77	
Paredes et al. (2022)	Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	92	
Nieto et al. (2020)	Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11	85	
<b>Compilación</b>		<b>3</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se demostró que las condiciones del manejo de desechos sólidos son adecuadas en la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia y Universidad Cooperativa de Colombia debido a que obtuvieron el menor nivel de incumplimiento en un 23%, donde solo tres aspectos problemáticos son imputados. En segundo lugar, se sitúa la Universidad Santo Tomás de Villavencio con un 31%, seguido de la Universidad de San Buenaventura, la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Managua y la Universidad El Bosque con un 54% cada una. Por otro lado, la institución de educación superior con mayor nivel de incumplimiento en un 92% resultó la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

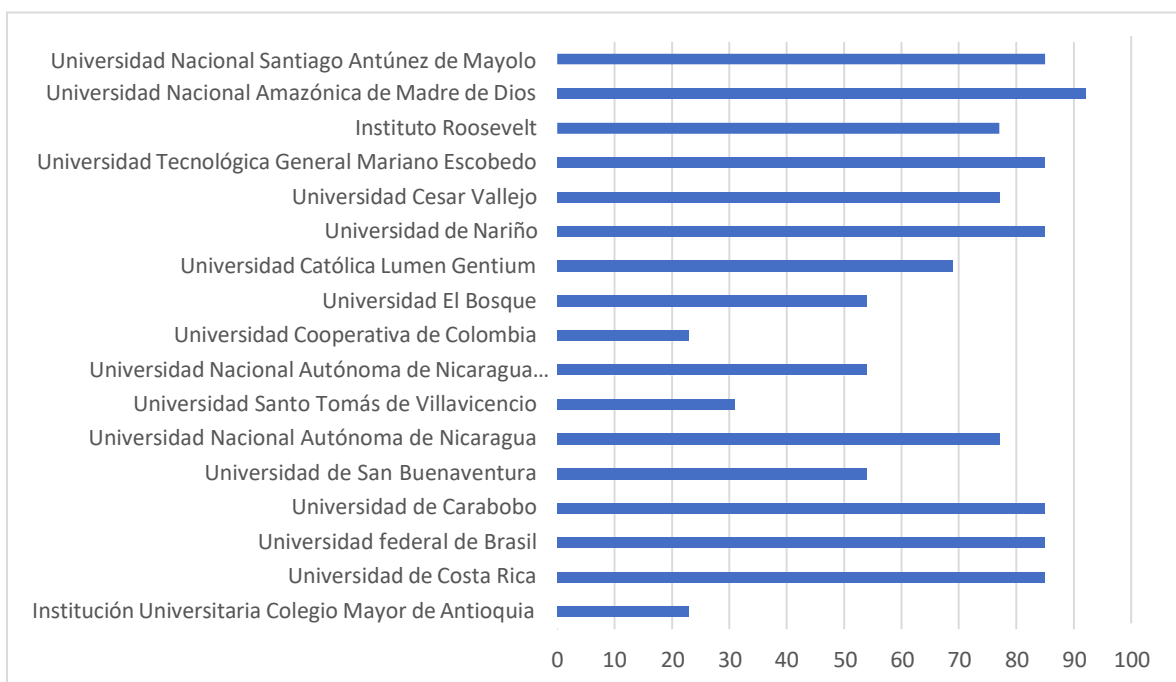


Figura 11. Nivel de incumplimiento respecto a los factores críticos  
Fuente: Elaboración propia.

Además, de acuerdo con el compendio de todos los aspectos problemáticos se puede afirmar que el inexistente aprovechamiento y/o reutilización de residuos y la exclusión de entrega a recicladores de residuos aprovechables son de mayor alcance, puesto que 16 universidades no realizan estas actividades durante la etapa de tratamiento y disposición final en el empleo de los residuos sólidos respectivamente. En segundo lugar, se halla la ausencia de medidas preventivas manejo de residuos peligrosos en la etapa de almacenamiento y la falta de capacitaciones sobre manipulación de residuos en la etapa de transporte y recolección.



Figura 12. Factores críticos en las universidades  
Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, en la segregación se evidenció que predomina una falta de recipientes con coloración en 13 universidades, mientras que en el almacenamiento sobresalen la ausencia de medidas preventivas manejo de desechos peligrosos, insuficientes puntos de acopio y la exposición de desperdicios a cielo abierto en 14, 12 y 10 universidades respectivamente. De esta manera, la etapa que requiere mayor priorización para su mejoramiento es el tratamiento de los residuos, seguidamente la recolección y transporte, el almacenamiento, disposición final y segregación.

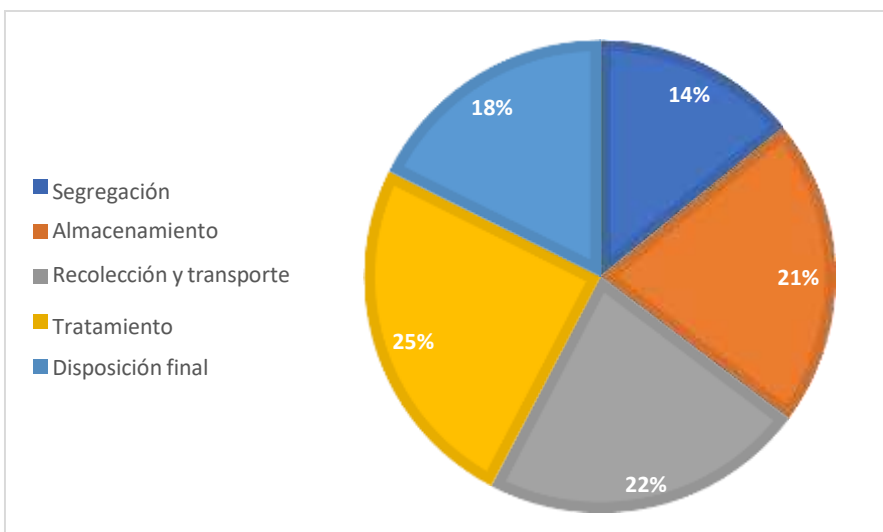
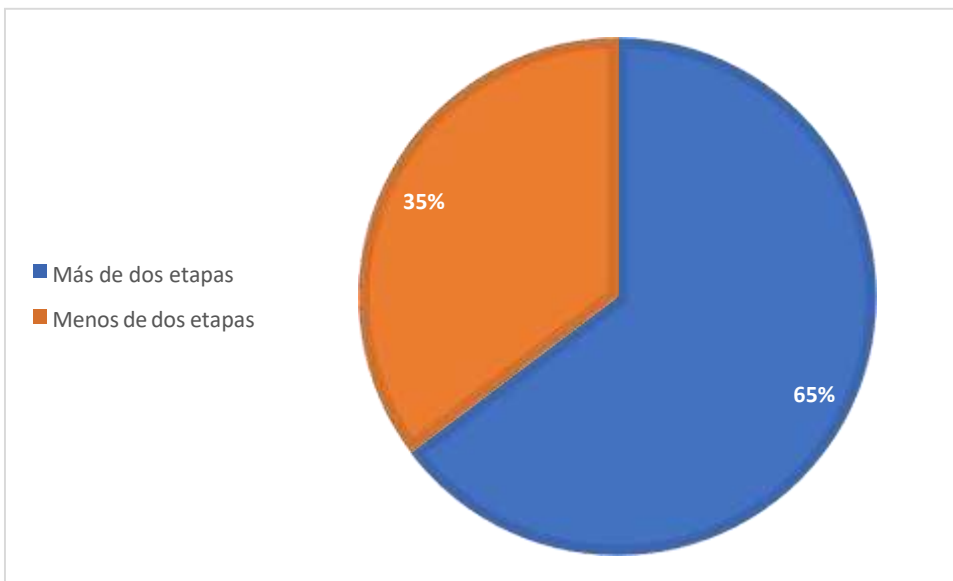


Figura 13. Priorización de las etapas de manejo de residuos sólidos  
Fuente: Elaboración propia

Además, se percibe que el 65% de las universidades desarrollan más de dos etapas en el manejo de residuos sólidos, a diferencia del 35% que presenta menos de dos etapas, no obstante, el desempeño de estas actividades, en algunos casos no es la adecuada debido a que generalmente, no se realiza segregación de desechos, predomina la ausencia o insuficiencia de lugares de acopio, la recolección es desarrollada por el personal de limpieza sin capacitación y sin equipos de protección personal, asimismo no se realiza operaciones para el tratamiento de desechos y estos son descartados directamente al desagüe.



*Figura 14. Desempeño de las etapas para el manejo de residuos sólidos*

*Fuente: Elaboración Propia*

Respecto a los factores críticos en el empleo de residuos sólidos en universidades latinoamericanas, se percibió que solamente dos universidad realizan una eficiente gestión, que incluye una segregación por biológicos, químicos, tóxicos, peligrosos, orgánicos, hospitalarios, especiales, una área de almacenamiento temporal en solo una área alejada de la circulación habitual de la comunidad de estudio superior, y no más de 7 días para ser posteriormente entregado a la empresa de recolección, la cual está a cargo también de la disposición final, asimismo del tratamiento que se realiza a través del proceso químico de baja eficiencia con glutaraldehído al 2.5% en la Inst. Universitaria Colegio Mayor de Antioquia que fue objeto de estudio de González, Velasco y Candelo en el año 2020.

Mientras que la UCC-Universidad Cooperativa de Colombia según la investigación de Rhenals en el 2022, donde se considera diez áreas de la facultad de Arquitectura e Ingeniería y de Ciencias de la Salud, indica que se realiza una segregación por orgánicos resultantes de podas y corte de césped, ordinarios (materiales de barrido), plástico, papel de oficinas y cartón, una central de almacenamiento de residuos sólidos en el bloque principal y una recolección, transporte, tratamiento (incineración) y destinación final de los desechos, operada por una empresa externa. Sin embargo, estos resultados son diferentes en la investigación de Padilla y Romero en el 2020 que estudio la misma universidad cooperativa donde determina que la gestión es incompetente en el área de Ciencias de la Salud.

Lo cual puede relacionarse con el año en que se realizó el trabajo de observación, así como debido a la contratación de una empresa operativa para el empleo adecuado de los residuos sólidos. Asimismo, en la Universidad de Costa Rica, evaluada por Víquez y Vásquez en el 2021. “Se logró cuantificar una reducción estadísticamente significativa entre el 2018 y el 2019 para el servicio de la cafetería, esto se atribuye a que, a pesar de no haber realizado una intervención como tal, probablemente las mediciones del 2018 obtuvieron un efecto sensibilizador tanto en los concesionarios y personal del servicio de alimentación como en los usuarios, además se ha visto que la capacitación en el personal de cocina puede generar disminuciones en el desperdicio de alimentos”. (Víquex y Vásquez,2021) .

Antes de las mediciones del 2019 se llevó a cabo una inducción con los concesionarios de los servicios de alimentación de la UCR con respecto a la guía de medición, esto pudo haber tenido un impacto en el porcentaje total de desperdicio de ese año. Similarmente, en la investigación de Deliberador et al. (2021), se percibió que, el desperdicio está fuertemente relacionado con la cantidad de proteína que un empleado coloca en una cantidad estándar en el plato del consumidor, por lo tanto, mejorar la calidad de las comidas y reducir el tamaño de las porciones son formas de minimizar el desperdicio evitable de alimentos en los comedores.

También en la investigación de Valsan et al. en 2020 se ha demostrado que el 60% de los participantes ampliaron su escala de conciencia, el 30% aumentó su pasión

por la protección del medio ambiente mientras que el 10% restante, se transformó en agentes de cambio de la sociedad, debido a la implementación de un curso de aprendizaje de servicio enfocado en la gestión de desechos, como la recolección, segregación y reutilización de diferentes tipos de desechos ambientales como sólidos, líquidos, orgánicos, peligrosos y reciclables, la actividades de compostaje con gusanos, la fermentación junto con las 3R de la gestión de desechos, vermicompostaje, planta de biogás para residuos sólidos orgánicos y la introducción de filtros de agua para los desechos.

Por otro lado, también se presentó que en seis investigaciones solo reconocen la segregación como única actividad practicada en las universidades en relación a la gestión de desechos, tal es el caso de Víquez y Vásquez en el 2021, Deliberador et al. en el 2021, Peñaloza et al. en el año 2018, Olivos, López y Valdivia (2018), Sánchez (2017) y Nieto et al. (2020). Además, en el almacenamiento de los desechos se ha observado que, a pesar de contar con puntos ecológicos según clasificación de colores y el cuarto de acopio. Sin embargo, este no es adecuado en su distribución como en la investigación de Díaz, Ugarte y Mejía (2017), Almanza (2019) y Forero y Enríquez (2018). Mientras que en el estudio de Torres y Ruíz (2021), se menciona que existen armarios de seguridad para controlar aspectos de corrosión por humedad y otras sustancias ácidas, lo cual demuestra una gestión de almacenamiento competente.

Además, se han implementado mecanismos de tratamiento de desechos, como micro química, reciclaje de precipitación, métodos de encapsulación e inmovilización, evaporación y recuperación de solventes, y estrategias de minimización en un 60% de reactivos como etanol, éter etílico, acetona, sulfato de mercurio, yoduro de potasio, cloruro, hidróxido de sodio, en la investigación de González, Velasco y Candelo (2020). Asimismo, Almanza (2019), distinguió que en la Universidad El Bosque se ha establecido una Planta de Tratamiento de Agua Residual en todo el campus estudiantil. Por otro lado, se observó que los residuos son desechos directamente al desagüe sin ningún tipo de tratamiento en los estudios de Díaz, Ugarte y Mejía en el 2017, Vargas en el 2020, Granada y Céspedes en el 2020, Forero y Enríquez, Corso en el 2018 y Paredes en el 2022.

## V. CONCLUSIONES

Se identificó que las herramientas metodológicas aplicadas en estudios e investigaciones acerca del empleo de los residuos sólidos a universidades tanto públicas como privadas; incluyeron tipos de estudios cuantitativos, cualitativos, descriptivos, correlacionales, hipotéticos, deductivos y prospectivos, mientras que el diseño fue definido *no experimental* en un 83% y *experimental* en un 17%. Por otro lado, el método para la recopilación de datos que predominaron fueron la encuesta en un 54% y en segundo lugar se sitúa la observación, en un 23% con sus respectivos instrumentos de cuestionario y guía de observación respectivamente.

Según el diagnóstico de la situación del empleo de residuos sólidos se da a conocer que la composición de residuos es variable en relación a su fuente de generación. Asimismo, la generación per-cápita de los desechos es cuantificada en diferentes unidades, así se tiene un rango de 18,5 a 1.2189 kg/día, 0,016 a 0,26 Kg/hab/día, y de 633,66 a 6,14,27,33 kg/año. Por otro lado, se identificó que el 13% de las universidades realizan gestiones competentes y el 30% en parcialmente competentes, a diferencia del 57% que representa el grupo mayorista de diligencias incompetentes, esta información tiene como cimiento los alcances de los estudios en cuanto al manejo de los desechos de cada institución universitaria. Se identifica los alcances de las investigaciones teniendo como conclusión que solo el 45% lleva a cabo la etapa de diagnóstico; siendo las siguientes universidades: Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, según: Gonzales Velasco y Candelo (2020); Universidad de Costa Rica, según: Víquez y Vásquez (2021); Universidad Federal de Brasil, según: Deliberador et al.(2021), Universidad Santo Tomás de Villavencio, según: Torres y Ruiz (2021), Universidad el Bosque, según: Almanza (2019), Universidad Católica Lumen Gentium, según: Granada y Céspedes (2020), Facultad, según: Padilla y Romero 2020, Campus, según: Huamán (2019), Universidad Nacional Amazónica Madre de Dios, Perú, según: Paredes et al. (2022), Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, según: Nieto et. Al (2020); seguido del 41% en la etapa de diseño; siendo las siguientes Universidades: Universidad

de Carabobo, según Peñaloza et al.(2018), Universidad de San Buenaventura, según: Duarte (2018), Universidad Nacional autónoma de Nicaragua, según: Díaz Ugarte y Mejía (2017), Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Managua, según: Vargas (2020), Universidad Cooperativa de Colombia, según: Rhenals (2022), Universidad de Nariño, según: Forero y Enríquez (2018), Universidad Tecnológica General Mariano Escobedo, según; Sánchez (2017), Instituto Roosevelt, según: Corso (2018), Facultad, según: Cedeño y Perero (2020) y en la etapa de implementación solo en un 14% las siguientes universidades: Facultad, según Valsan en el 2020, La Escuela Latinoamericana, según: Fagnani y Guimaraes 2017, Universidad Cesar Vallejo, según: Olivos, López y Valdivia en el año 2018.

Respecto a los factores críticos de las etapas del empleo de los desechos sólidos se concluye que la etapa de tratamiento presentó mayores deficiencias relacionadas con el inexistente aprovechamiento y/o reutilización de residuos y la exclusión de entrega a recicladores de residuos aprovechables en 16 universidades. Por lo tanto, se requiere priorizar dicha etapa para su mejoramiento, seguido del almacenamiento, la disposición final y en último lugar, la segregación de los residuos sólidos.



## **VI. RECOMENDACIONES**

Las autoridades educativas deberían implementar un plan de empleo de residuos a nivel técnico operativo, en donde se incluya a los estudiantes que residen en toda la infraestructura, considerando la aplicación de capacitaciones con la finalidad de fomentar un correcto empleo en todas las etapas, de esa manera se evitará que se generen factores cítricos.

Se debe contratar a una empresa operativa para la recolección de los residuos, asumiendo auditorías internas y externas la finalidad de aumentar su desempeño y eficiencia en sus labores, además es indispensable asegurar la utilización de todos los implementos de protección personal necesarios para laborar, esto evitara que sufran algún tipo de accidente y/o enfermedad.

Se recomienda realizar la implementación del ciclo PHVA para procesos de mejora continua en el empleo de residuos con la finalidad de disminuir los factores cítricos, para ello se debe incluir los propósitos ecológicos, realizar los métodos de forma planificada y organizada, concebir el seguimiento y optimar el desempeño ambiental de manera pertinente.

Se sugiere propiciar un correcto estímulo que eduque y fortalezca el comportamiento y las acciones de cada persona para que así se lleve una buena gestión de manejo de Residuos Sólidos en Universidades latinoamericanas.

## REFERENCIAS

- ÁGUILA, D.D.D., TARAZONA, M.T.P. y VALZ, H.M.H., 2021. Actitud hacia la gestión de desechos sólidos domiciliarios en estudiantes de una universidad privada. *Revista del Instituto de investigación de la Facultad de minas, metalurgia y ciencias geográficas*, vol. 24, no. 47, pp. 63-73. ISSN 1682-3087. DOI 10.15381/iigeo.v24i47.20647.
- AGUILAR, R., VALIENTE, Y., OLIVER, D., FRANCO, C., DÍAZ, F., MÉNDEZ, F. y LUNA, C., 2018. Inadecuado uso de residuos sólidos y su impacto en la contaminación ambiental. *SCIÉENDO*, vol. 21, no. 4, pp. 401-407. ISSN 2617-3735. DOI 10.17268/sciendo.2018.044.
- ALMANZA, L.M., 2019. Análisis de escenarios de aprovechamiento potencial sobre flujos de residuos generados en la sede Chía - Cundinamarca, Universidad El Bosque. En: Accepted: 2020-05-13T14:42:37Z, *reponame: Repositorio Institucional Universidad El Bosque* [en línea], [Consulta: 27 febrero 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unbosque.edu.co/handle/20.500.12495/2674>.
- ARAOZ, E.G.E., LOAYZA, K.H.H. y UCHASARA, H.J.M., 2020. La educación ambiental y el empleo de residuos sólidos en una institución educativa de Madre de Dios, Perú. *Ciencia Amazónica (Iquitos)*, vol. 8, no. 2, pp. 239-252. ISSN 2222-7431. DOI 10.22386/ca.v8i2.300.
- AZUERO, Á.E.A., 2019. Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, vol. 4, no. 8 (Julio-Diciembre), pp. 110-127. ISSN 2542-3088.
- BERMÚDEZ, C.I.M., 2016. Paradigmas de la investigación sobre lo cuantitativo y lo cualitativo. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, vol. 10, pp. 79-84. ISSN 1909-7735. DOI 10.18359/rcin.1382.
- CAMACHO MANQUILLO, A.N., ORTEGA VALENCIA, N. y PINTO LOSAD, R., 2017. Deficiencia en el empleo de los residuos sólidos: ¿Cómo hacer para que los estudiantes les den adecuado empleo? En: Accepted: 2017-06-

01T20:31:53Z, *reponame:Repositorio Institucional FULL* [en línea] [Consulta: 27 febrero 2022]. Disponible en <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/1187>.

CEDEÑO-GUILLEN, A.D. y PERERO-ESPINOZA, G.A., 2020. PROPUESTA DE EMPLEO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS. UTM.: *REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINARIA ARBITRADA YACHASUN - ISSN: 2697-3456*, vol. 4, no. 7, pp. 192-199. ISSN 2697-3456. DOI 10.46296/yc.v4i7.0042.

CHIN, Y.H. y YONG, H.N.A., 2019. Barriers and critical success factors towards sustainable hazardous waste management in electronic industries – A review. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 669, no. 1, pp. 012029. ISSN 1757-899X. DOI 10.1088/1757-899X/669/1/012029.

CHIPANA PAZ, L.J., 2020. Propuesta para implementar un sistema de gestión ambiental iso14001:2005 para mejorar el desempeño en la curtiembre Inversiones Junior S.A.C. 2018. En: Accepted: 2020-09-01T19:52:30Z, *Universidad Nacional de Trujillo* [en línea], [Consulta: 14 noviembre 2021]. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/16194>.

CHUQUILIN ARBILDO, J.O., 2021. Gestión de residuos generados en los laboratorios de química de la facultad de ingeniería química y metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión 2017. En: Accepted: 2022-02-20T04:32:46Z, *Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión* [en línea], [Consulta: 3 marzo 2022]. Disponible en: <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/5758>.

CONCARI, A., KOK, G. y MARTENS, P., 2020. A Systematic Literature Review of Concepts and Factors Related to Pro-Environmental Consumer Behaviour in Relation to Waste Management Through an Interdisciplinary Approach. *Sustainability*, vol. 12, no. 11, pp. 4452. ISSN 2071-1050. DOI 10.3390/su12114452.

- CORSO HERNANDEZ, J.F., 2018. *Propuesta para el control del riesgo biológico en empleo, almacenamiento y manipulación de los residuos sólidos peligrosos en el instituto Roosevelt - Bogotá*. [en línea]. Thesis. S.I.: Corporación Universitaria Minuto de Dios. [Consulta: 3 marzo 2022]. Disponible en: <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/8122>.
- DELIBERADOR, L.R., BATALHA, M.O., CHUNG, M. y CESAR, A.D.S., 2021. Food Waste: Evidence from a University Dining Hall in Brazil. *Revista de Administração de Empresas*, vol. 61, no. 5, pp. 1-17. ISSN 00347590. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020210507>.
- DÍAZ BLANDÓN, A.N., UGARTE PÉREZ, E.T. y MEJÍA CRUZ, I.C., 2017. *Diseño de un plan de Gestión Ambiental para el empleo de los residuos sólidos y líquidos generados en el laboratorio de análisis Físico-Químico de Alimentos (LAFQA-UNAN), Unan-Managua.Mayo-Agosto 2017* [en línea]. other. S.I.: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. [Consulta: 27 febrero 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/8740/>.
- DUARTE GAMBA, J.C., 2018. Propuesta para la gestión de residuos sólidos en una universidad privada (estudio de caso). En: Accepted: 2018-11-14T16:12:35Z [en línea], [Consulta: 27 febrero 2022]. Disponible en: <https://repository.uamerica.edu.co/handle/20.500.11839/7139>.
- FAGNANI, E. y GUIMARÃES, J.R., 2017. Waste management plan for higher education institutions in developing countries: The Continuous Improvement Cycle model. *Journal of Cleaner Production*, vol. 147, pp. 108-118. ISSN 0959-6526. DOI 10.1016/j.jclepro.2017.01.080.
- FERNANDEZ-CHINGUEL, J.E., ZAFRA-TANAKA, J.H., GOICOCHEA-LUGO, S., PERALTA, C.I. y TAYPE-RONDAN, A., 2019. Aspectos básicos sobre la lectura de revisiones sistemáticas y la interpretación de meta-análisis. *Acta Médica Peruana*, vol. 36, pp. 157-169. ISSN 1728-5917.
- FOLB, B.L., KLEM, M.L., YOUK, A.O., DAHM, J.J., HE, M., KETCHUM, A.M., WESSEL, C.B. y HARTMAN, L.M., 2020. Continuing education for

systematic reviews: a prospective longitudinal assessment of a workshop for librarians. *Journal of the Medical Library Association*, vol. 108, no. 1, pp. 36-46. ISSN 1558-9439. DOI 10.5195/jmla.2020.492.

FORERO, L.R.- y ENRÍQUEZ, M.T.-, 2018. Educación ambiental. Propuesta para el empleo de residuos químicos en los laboratorios de química de la Universidad de Nariño. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, vol. 2, no. 2, pp. 113-127.

GARCÍA-PERDOMO, H.A., 2018. Network meta-analysis, a new statistical technique at urologists' disposal to improve decision making. *International braz j urol*, vol. 44, pp. 422-428. ISSN 1677-5538, 1677-6119. DOI 10.1590/S1677-5538.IBJU.2018.03.02.

GONZÁLEZ, V.G., VELASCO, F.E.H. y CANDELO-BECERRA, J.E., 2020. Strategies for use, treatment, management and final disposition of wastes in academic laboratories. *TELKOMNIKA*, vol. 18, no. 6, pp. 3130-3141. ISSN 16936930. DOI <http://dx.doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.v18i6.14506>.

GRANADA ARCE, L.V. y CÉSPEDES HERRERA, G.A., 2020. Modelo de caracterización de residuos sólidos en la Universidad Católica sede Meléndez. En: Accepted: 2020-05-08T21:19:24Z [en línea], [Consulta: 27 febrero 2022]. Disponible en: <http://repository.unicatolica.edu.co/handle/20.500.12237/1813>.

HERNÁNDEZ-SAMPIERI y TORRES, 2018. Metodología de la investigación. [en línea]. [Consulta: 18 octubre 2021]. Disponible en: [https://scholar.google.es/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=es&user=SI208icAAAAJ&citation\\_for\\_view=SI208icAAAAJ:9ZIFYXVOiuMC](https://scholar.google.es/citations?view_op=view_citation&hl=es&user=SI208icAAAAJ&citation_for_view=SI208icAAAAJ:9ZIFYXVOiuMC).

HOWE, N., GILES, E., NEWBURY-BIRCH, D. y MCCOLL, E., 2018. Systematic review of participants' attitudes towards data sharing: a thematic synthesis. *Journal of Health Services Research & Policy*, vol. 23, no. 2, pp. 123-133. ISSN 1758-1060. DOI 10.1177/1355819617751555.

- HUAMÁN ADRIANO, V., 2019. Empleo de los residuos sólidos en la Universidad Nacional del Centro del Perú modelo cognitivo sobre la conducta ecológica. En: Accepted: 2019-10-03T22:46:43Z, *Universidad Nacional del Centro del Perú* [en línea], [Consulta: 3 marzo 2022]. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/5334>.
- LIZANA ENRIQUE, D., 2022. Nivel de conocimiento y prácticas de empleo de los residuos sólidos domiciliarios de los estudiantes de una universidad estatal en Lima ,2021. En: Accepted: 2022-02-08T15:19:08Z, *Repositorio Institucional - UCV* [en línea], [Consulta: 3 marzo 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/78884>.
- LOAIZA, L.F.M. y HEREDIA, L.P.D., 2018. Aspectos éticos en la investigación cualitativa con niños. *Revista Latinoamericana de Bioética*, vol. 18, no. 34-1, pp. 51-67. ISSN 2462-859X. DOI 10.18359/rlbi.2955.
- LOZANO, K. y ASARPAY, J., 2020. Propuesta de un Relleno Sanitario para el adecuado empleo de residuos sólidos municipales en el distrito de Huáchac – Junín. *Universidad Peruana Union*, pp. 1-19.
- MOLINA, R.A. y CATAN, I., 2021. Solid Waste Management Awareness and Practices among Senior High School Students in a State College in Zamboanga City, Philippines. *Aquademia*, vol. 5, no. 1, pp. ep21001. ISSN 2542-4874. DOI 10.21601/aquademia/9579.
- MUNN, Z., PETERS, M.D.J., STERN, C., TUFANARU, C., MCARTHUR, A. y AROMATARIS, E., 2018. Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach. *BMC Medical Research Methodology*, vol. 18, no. 1, pp. 143. ISSN 1471-2288. DOI 10.1186/s12874-018-0611-x.
- MUÑOZ, M. del P.S., CERÓN, J.G.C. y ESPINEL, P.C.M., 2019. Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: un análisis desde la perspectiva de la generación. *Revista Finanzas y Política Económica*, vol.

11, no. 2, pp. 321-336. ISSN 2011-7663. DOI 10.14718/revfinanzpolitecon.2019.11.2.6.

NIETO, D.D.C., LOPEZ, J.M.M., LEYVA, A.Z.T. y SALDARRIAGA, J.Y., 2020. Caracterización de los residuos generados por el comedor de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. *Aporte Santiaguino*, pp. ág. 160-169. ISSN 2616-9541. DOI 10.32911/as.2020.v13.n2.673.

ÑAUPAS, H., VALDIVIA DUEÑAS, M.R., PALACIOS VILELA, J.J. y ROMERO DELGADO, H.E., 2018. *Metodología de la investigación: cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. S.l.: s.n. ISBN 978-958-762-876-0.

OLAGUEZ-TORRES, E., ESPINO-ROMÁN, P., ACOSTA-PÉREZ, K., MÉNDEZ-BARCELÓ, A., OLAGUEZ-TORRES, E., ESPINO-ROMÁN, P., ACOSTA-PÉREZ, K. y MÉNDEZ-BARCELÓ, A., 2019. Plan de Acción a Partir de la Percepción en Estudiantes de la Universidad Politécnica de Sinaloa ante el Reciclaje de Residuos Sólidos y la Educación Ambiental. *Formación universitaria*, vol. 12, no. 3, pp. 3-14. ISSN 0718-5006. DOI 10.4067/S0718-50062019000300003.

OLIVOS, G.S.M., LÓPEZ, W.D.S. y VALDIVIA, J.D.M., 2018. Implementación de un centro de acopio para optimizar la gestión de residuos sólidos en una Universidad Privada de la Región de Ancash. *UCV - SCIENTIA*, vol. 10, no. 2, pp. 176-183. ISSN 2077-172X, 2410-891X.

ORJUELA-MONTENEGRO, P.A. y MORENO-BERGAÑO, E.N., 2018. Empleo de residuos peligrosos y desarrollo de cultura ambiental en la Universidad Manuela Beltrán. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, vol. 2, no. 3, pp. 93-107. ISSN 2590-7476. DOI 10.15658/rev.electron.educ.pedagog18.09020307.

PADILLA CALDERÓN, B.C., JARA ALFÉREZ, J.A. y ROMERO ALFÉREZ, E.L., 2020. Caracterización de los residuos sólidos generados en la Universidad Cooperativa de Colombia sede ciencias de la salud Villavicencio – Meta. En: Accepted: 2020-06-10T18:33:40Z, *CAM. (1987). Cuadernos divulgativos en*

materia. Madrid.: Dirección general de medio ambiente y patrimonio Arquitectónico. [en línea], [Consulta: 27 febrero 2022]. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/17750>.

PAREDES-VALVERDE, Y., QUISPE-HERRERA, R., ROQUE-HUAMANI, J. y QUISPE-PAREDES, R.D., 2022. Impacto ambiental de los residuos sólidos en una Universidad Amazónica Peruana. *Revista Biodiversidad Amazónica*, vol. 1, no. 1, pp. e165-e165.

PEÑALOZA, W., JAMUL, N., CORREIA, A. y SOUSA, C.D., 2018. Un plan de empleo de las sustancias peligrosas en los laboratorios de toxicología-farmacología y química orgánica. *Revista INGENIERÍA UC* [en línea], vol. 25, no. 3. [Consulta: 27 febrero 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/707/70757670007/>.

PÉREZ, A.H.H., 2021. Propuesta de una metodología para la caracterización de los residuos sólidos en universidades, Arequipa, 2019 / Proposta de tesipara a caracterizacao de resíduos sólidos em universidades, Arequipa, 2019. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, vol. 4, no. 2, pp. 2631-2636. ISSN 2595-573X. DOI 10.34188/bjaerv4n2-087.

PORTUGAL ARIAS, K.A. y VARGAS CHALCO, M.Y., 2019. Propuesta del plan de empleo de residuos solidos en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa en su sede central, area biomedicas, area sociales y area ingenierías. En: Accepted: 2020-06-24T19:02:44Z, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa* [en línea], [Consulta: 3 marzo 2022]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/11008>.

RHENALS ÁLVAREZ, J.F., 2022. Formulación del plan de gestión ambiental - PGA de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Montería. En: Accepted: 2022-01-24T23:39:53Z [en línea], [Consulta: 27 febrero 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/4768>.

RUIZ MORALES, M., 2017. CONTEXTO Y EVOLUCIÓN DEL PLAN DEMANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNIVERSIDAD



- IBEROAMERICANA CIUDAD DE MÉXICO. *Revista internacional de contaminación ambiental*, vol. 33, no. 2, pp. 337-346. ISSN 0188-4999. DOI 10.20937/rica.2017.33.02.14.
- SALMENPERÄ, H., PITKÄNEN, K., KAUTTO, P. y SAIKKU, L., 2021. Critical factors for enhancing the circular economy in waste management. *Journal of Cleaner Production*, vol. 280, pp. 124339. DOI 10.1016/j.jclepro.2020.124339.
- SÁNCHEZ, M.M.D.Á., 2017. Propuesta para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de empleo Especial en una Institución de Educación Superior. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa* [en línea], vol. 4, no. 7. [Consulta: 27 febrero 2022]. ISSN 2007-8412. Disponible en: <https://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/view/671>.
- TORRES ARDILA, M.A. y RUÍZ GACHA, F.V., 2021. Elaboración de una propuesta de manual para el empleo de residuos químicos provenientes de las prácticas de laboratorio de la Facultad de Ingeniería Ambiental, Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio. En: Accepted: 2021-08-10T21:35:56Z [en línea], [Consulta: 27 febrero 2022]. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/35284>.
- VALSAN, V., SREEKUMAR, G., CHEKKICHALIL, V. y KUMAR, A.S., 2020. Effects Of Service-Learning Education Among Engineering Undergraduates: A Scientific Perspective On Sustainable Waste Management. *Procedia Computer Science*, vol. 172, pp. 770-776. ISSN 1877-0509. DOI 10.1016/j.procs.2020.05.110.
- VARGAS, Y. de la C.M., 2020. Diseño de un plan del empleo integral de residuos peligrosos, Recinto Universitario "Rubén Darío", Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, no. 35, pp. 164-183. ISSN 2305-5790. DOI 10.5377/farem.v0i35.10283.

VASILIADES, M.A., HADJICHAMBIS, A.C., PARASKEVA-HADJICHAMBI, D., ADAMOU, A. y GEORGIU, Y., 2021. A Systematic Literature Review on the Participation Aspects of Environmental and Nature-Based Citizen Science Initiatives. *Sustainability*, vol. 13, no. 13, pp. 7457. ISSN 2071-1050. DOI 10.3390/su13137457.

VÍQUEZ, C.H. y VÁSQUEZ, M.P., 2021. Cuantificación de desperdicio de alimentos en servicios de alimentación de la Universidad de Costa Rica. *Perspectivas en Nutrición Humana*, vol. 23, no. 2, pp. 1-18. ISSN 01244108.

# ANEXOS

## Anexo 1: Matriz de Categorización

ÁMBITO DE ESTUDIO	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CATEGORÍA	SUB-CATEGORÍA			
Análisis de los factores críticos de las etapas en el manejo de residuos sólidos en universidades latinoamericanas	¿Cuáles son los factores críticos de las etapas en el manejo de residuos sólidos en universidades latinoamericanas?	¿Cuáles son las estrategias metodológicas aplicadas en investigaciones sobre el manejo de residuos sólidos en universidades latinoamericanas?	Analizar los factores críticos de las etapas en el manejo de residuos sólidos en universidades latinoamericanas	Distinguir las herramientas metodológicas aplicadas en investigaciones sobre el manejo de residuos sólidos en universidades latinoamericanas	Metodológicas aplicadas	Área de estudio			
						Metodología			
						Recolección de datos			
					¿Cómo es el diagnóstico de la situación de los residuos sólidos en universidades latinoamericanas?		Analizar el diagnóstico de la situación de los residuos sólidos en universidades latinoamericanas	Diagnóstico de la situación	Tipo de residuos
							Fuente de producción		
							Generación per cápita		
							Operaciones de manejo		
					¿Cuáles son los alcances de las investigaciones sobre el manejo de residuos sólidos en las universidades?		Identificar los alcances de las investigaciones sobre el manejo de residuos sólidos en las universidades latinoamericanas	Alcances de los programas	Nivel de manejo
									Programas
						Propuestas			

## ANEXO 2: Carta para Validación de Instrumentos



### CARTA DE PRESENTACIÓN

Srta.: Ing. Yolinda del Jesús Mena Palacios

**Presente**

**Asunto: Validación de instrumentos a través de juicios de expertos.**

**De mi mayor consideración:**

Nos es grato dirigirnos a usted para expresarle nuestros saludos, y, asimismo, hacer de su conocimiento que siendo bachilleres de pregrado de la escuela profesional de ingeniería ambiental la universidad Cesar Vallejo, en la sede de Lima Este, y siendo requisito para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder validar la investigación.

El título del proyecto de investigación es: **Análisis de los Factores críticos de las etapas en el manejo de residuos sólidos en universidades latinoamericanas, una revisión sistemática de los últimos 5 años.** Por ello, es necesario contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención.

En tal razón consideramos conveniente recurrir a usted, ante la connotada experiencia en temas ambientales para que pueda ser revisado y nos brinde su suscripción.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene lo siguiente:

- Carta de presentación.
- Matriz de categorización.
- Definiciones conceptuales.
- Certificado de validez de contenidos de instrumentos.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispone a la presente.

Lima, 10 de marzo del 2022

Mayra Alejandra Mendoza García  
DNI 72038463

Allison Granda Castillo  
DNI 72919157

## **DEFINICIONES CONCEPTUALES**

### **Factores Críticos**

Los factores críticos son obstáculos que están frente a nosotros. Lo adecuado sería evaluar los procesos, ver el lado erróneo de aquellos y lograr corregirlos; evitando así el más mínimo impacto social ambiental. (AEC,2019)

### **Metodología aplicada**

La metodología es un procedimiento general para lograr de manera precisa el objetivo de la investigación, por lo cual nos presenta los métodos y técnicas para la realización de la investigación. (TAMAYO Y TAMAYO, 2007)

### **Diagnóstico de la situación:**

El término diagnóstico de la situación tiene mucho que ver con la corriente teórica denominada enfoque situacional o contingencial, que es una corriente que parte del principio según el cual la administración es relativa y situacional, es decir, depende de las circunstancias ambientales y tecnológicas de la organización. En otras palabras, conjuga el momento y el contexto en que la organización se encuentra. (MARIO HECTOR VOGEL,2006)



## II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

### III.. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- Aplicable (X)
- No aplicable ( )

OBSERVACIONES: .....

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90%

Lima, 10 de marzo del 2021



-----  
YOLINDA DEL JESUS MENA PALACIOS  
INGENIERA AMBIENTAL  
Reg CIP N° 223445

### Anexo 3: Actividades técnicas operativas de los residuos sólidos en universidades latinoamericanas

Autor	Etapas para el manejo de residuos sólidos					Propuestas
	Segregación	Almacenamiento	Recolección y transporte	Tratamiento	Disposición final	
(González, Velasco y Candelo-Becerra 2020)	El 55% de los residuos generados corresponde a residuos sanitarios peligrosos, el 29% a residuos no peligrosos (ordinarios), el 9% corresponde a residuos peligrosos reactivos y el 7% a residuos reciclables	Se deposita en el área de almacenamiento temporal en un área alejada de la circulación habitual de la comunidad universitaria, y no más de 7 días para ser posteriormente entregado a la empresa de recolección	La recolección de los residuos de riesgo biológico está a cargo de la empresa recolectora	Los desechos infecciosos son desactivados mediante proceso químico de baja eficiencia con glutaraldehído al 2.5%.	La empresa recolectora hace la disposición final.	Aprovechamiento de los residuos mediante procesos de valorización de disolventes no halogenados mediante destilación fraccionada
						Aprovechamiento formando matrices de encapsulamiento de residuos de hormigón, arena y materiales pétreos
						Métodos de neutralización y posterior encapsulado para el tratamiento de corrientes ácidas y básicas
(Viquez y Vásquez 2021)	El desperdicio se genera en el área de bodegas (2% a 20%), preparación (4% a 30%) y finalmente en residuos de platos servidos (29% a 81%)	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	Capacitación en el personal de cocina para generar disminuciones en el desperdicio de alimentos
(Deliberador et al. 2021)	Desperdicios de origen vegetal (76 g) y animal (67 g)	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	Campaña de sensibilización para reducir el desperdicio de alimentos
						Reducir el tamaño de las porciones, eliminar el uso de bandejas y usar solo platos
						Las revisiones periódicas de la calidad de los alimentos pueden ser una forma de reducir el desperdicio



						Proporcionar información nutricional sobre los alimentos de los menús
						Realizar técnicas de compostaje
(Peñaloza et al. 2018)	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	Acondicionamiento de los laboratorios y del depósito de desechos
						Manejo de contabilidad para las sustancias y la incineración de los desechos
						Realización de etiquetas y hojas de seguridad para las sustancias químicas
(Duarte 2018)	El 47,6 % son residuos reciclables, el 27,8% no reciclables y el 24,6% de materia orgánica	En el sótano se localizan los 2 centros de acopio temporal de residuos como también una caneca de basura que contiene residuos comunes.	La recolección se realiza por el personal de limpieza sin capacitación	No se llevan a cabo operaciones para el tratamiento de residuos.	Relleno sanitario para residuos comunes, entrega a recicladores para residuos aprovechables, contrato de empresa recolectora para residuos peligrosos.	Implementación del ciclo PHVA para procesos de mejora continua en el manejo de residuos
						Realizar la identificación de residuos con actualizaciones periódicas mensuales o anuales
						Programas de capacitaciones y minimización de residuos
(Díaz Blandón, Ugarte Pérez y Mejía Cruz 2017)	Los sólidos peligrosos abarcan el 76%, mientras que los residuos no peligrosos son el 24%	Existe un recipiente para el depósito de residuos sólidos, y para residuos líquidos es nula	La recolección se realiza por el personal de limpieza sin capacitación	No existen procedimientos para el tratamiento de los residuos sólidos como incineradores u hornos microondas para su eliminación	Los residuos son descartados directamente al desagüe sin ningún tipo de tratamiento.	Promover la separación en la fuente, incentivando la clasificación, caracterización y tratamiento de los residuos
						Definir responsabilidades a cargo de la gestión ambiental
						Brindar a los trabajadores equipos de protección al momento de la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos y líquidos
						La capacitación continua del personal es importante para el manejo de residuos

Torres y Ruíz (2021)	Los residuos químicos representaron el 27%	Existen recipientes con coloración para sustancias líquidas y sólidas, además hay armarios de seguridad para controlar aspectos de corrosión por humedad y otras sustancias ácidas	Los residuos son recolectados internamente de manera diaria	Los residuos son gestionados por la empresa privada, encargada de la recolección externa de transporte, aprovechamiento y disposición final	Los residuos son gestionados por la empresa privada, encargada de la recolección externa de transporte, aprovechamiento y disposición final	Formulación de medidas de Elementos de Protección Personal (EPP)
						Mecanismo de Concientización sobre el uso de reactivos
						Registro de los residuos generados durante el semestre, para identificar las sustancias aptas para tratamiento y minimizar el almacenamiento
Vargas (2020)	Los residuos son infecciosos 70%, cortopunzantes el 23% y químicos el 3 %	Los residuos son depositados en acopios temporales expuestos entre 24 y 48 horas a cielo abierto en las instalaciones del recinto	El personal de recolección no usa equipos adecuados de protección, además se realiza la movilización de los Residuos Peligrosos junto a los desechos comunes	Los residuos están ubicados algunos en anaqueles y otros en el piso, sin tomar en cuenta su grado de peligrosidad	Los residuos peligrosos se disponen junto con desechos comunes.	Capacitar y concientizar a todos los involucrados en el proceso de manejo de residuos
						Buenas prácticas, en la prevención y minimización de residuos generados;
						Almacenamiento adecuado de los residuos peligroso
						Tratamiento de los residuos peligrosos previo a su disposición final
Rhenals (2022)	Los residuos orgánicos corresponden a 54,21%, plástico a 9,04%, cartón a 8,11% y papel a 28,64%	La universidad dispone de una unidad o central de almacenamiento de residuos sólidos en el bloque principal	Una empresa ofrece la recolección, transporte, tratamiento (incineración) y destinación final de los residuos.	Una empresa ofrece la recolección, transporte, tratamiento (incineración) y destinación final de los residuos.	Una empresa ofrece la recolección, transporte, tratamiento (incineración) y destinación final de los residuos.	Ofrecer capacitaciones periódicamente a los empleados de la institución
						Realizar adaptación de los contenedores, puntos ecológicos y bolsas de acuerdo con el código de colores
Almanza (2019)	Los desechos orgánicos incluyen el 77.63, mientras que los inorgánicos el 22.37%	Se han implementado puntos ecológicos y el cuarto de almacenamiento, sin embargo, este no es	Los residuos son recolectados internamente de manera diaria	Se ha implementado una Planta de Tratamiento de Agua Residual	Se desechan las aguas y lodos residuales con tratamiento provenientes principalmente de las unidades sanitarias y	Delegar actores encargados para el manejo de los diferentes residuos
						Mejorar el sistema de puntos ecológicos y el aprovechamiento de los residuos, por medio del

		adecuado en su distribución			los puestos de comida	fomento de buenas prácticas ambientales
Granada y Céspedes (2020)	Papel tuvo el 19%, cartón el 16%, plástico el 20%, orgánicos el 33# y residuos mixtos el 12%.	La institución cuenta con depósitos de clasificación de residuos	No hay horario específico de recolección	La universidad no realiza tratamiento de residuos	Los residuos son descartados sin ningún tipo de tratamiento.	Definir las funciones de cada gestión y las responsabilidades Disponer y entablar relación comercial con entidades recolectoras de residuos Realizar el procedimiento de caracterización
Forero y Enríquez (2018)	No menciona	Los laboratorios cuentan con depósitos de clasificación de residuos, sin embargo, no es adecuado en su distribución	La recolección se realiza por el personal de limpieza sin capacitación	Se observó el uso de grandes cantidades de reactivos sin procedimientos para su recuperación o reutilización	Los residuos son descartados sin ningún tipo de tratamiento.	La sensibilización y educación ambiental referente al manejo adecuado de los residuos químicos peligrosos Estructuración del Protocolo para manipulación, segregación y almacenamiento de residuos químicos generados en los Laboratorio
Olivos, López y Valdivia (2018)	Los residuos estaban mayormente compuestos por plástico PET (20,20 %) y papel (16 %).	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	Estrategias de reciclaje en el centro de acopio Proceso de segregación según la clasificación de los puntos ecológicos instalados.
Sánchez (2017)	La mayoría son de origen alimenticio, les siguen en orden descendente materiales valorizables como el PET.. 10.2%, papel 7.2%, polietileno 5%, latas de aluminio 4.9%, poliestireno 4% y cartón3.1%	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	Realización de compostaje sin pasar por el almacén temporal de residuos Separación en la fuente con supervisión continua hasta crear una cultura en los estudiantes
Corso (2018)	No menciona	Existe un cuarto de almacenamiento temporal de	No se aseguran de forma eficaz la seguridad del	No se llevan a cabo operaciones para	Los residuos peligrosos se disponen como	Aplicar mecanismo de seguimiento y verificación al buen uso de EPP para reducir

		residuos, dentro del cual se almacena por un día la cantidad generada, y posterior se hace el traslado al almacenamiento central.	personal que manipula los residuos	el tratamiento de residuos.	Biosanitarios, Anatomopatológicos y Cortopunzantes	riesgos asociados al manejo de residuos sólidos. Establecer un cronograma de seguimiento en cuanto a las cantidades para poder establecer de una manera más organizada y eficaz los procesos de recolección en pisos,
Paredes et al. (2022)	Los plásticos se encuentran en mayor porcentaje (44.4%), los papeles (24.1%) y cartones (13.8%), los restos de comida esta presentado por un 14.9%.	Existencia de pocos puntos de acopio (tachos)	La recolección se realiza por el personal de limpieza sin capacitación	No se llevan a cabo operaciones para el tratamiento de residuos.	Se evidencia desechos sólidos tirados en forma indiscriminada a lo largo de toda la ciudad universitaria	Se propone un programa de actividades dirigidos a: aplicación de bonos, educación ambiental, diseño de rutas de evacuación, para los residuos, almacenamiento selectivo, instalación de un centro de acopio.
Nieto et al. (2020)	El residuo orgánico obtuvo 66.80 %, residuos inorgánicos 24.65 % y residuos inertes 8.55 %	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	En cuanto a los residuos orgánicos se proponen para alimento de animales 41%, como abono para huerto 32% y áreas verdes 20%. Respecto a los residuos inorgánicos lo bota 39%, vende 31% y como valor agregado 18%. Motivar a los alumnos acerca del reciclaje Instalación de huertos o la crianza de animales menores para la elaboración de compost o alimentos