



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

"EL IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DE LA GESTIÓN PRODUCTIVA EN LAS EMPRESAS RELACIONADAS AL RECICLAJE DE BOTELLAS DE VIDRIO". Una revisión sistemática de la literatura en Latinoamérica de los últimos diez años.

Trabajo de investigación para optar al grado de:

**Bachiller en Ingeniería Industrial**

**Autor:**

Josué Federico Castañón Flores

**Asesor:**

Mg. Julio Bernabé Bernal Pacheco

Lima - Perú

2020

## DEDICATORIA

A Dios, por darme la fortaleza para seguir adelante a pesar de las dificultades, por darme salud y sabiduría a lo largo de mi formación profesional. A mis padres, por sus consejos, comprensión y su apoyo incondicional en la realización de mis estudios universitarios. A mis hermanos, por sus constantes palabras de aliento para continuar en este largo camino como estudiante y lograr alcanzar mi primera meta profesional.

Josue Federico Castañon Flores

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a la Universidad Privada del Norte, mi alma máter, por formarme como parte de la nueva generación de ingenieros industriales líderes en el Perú. Además, porque gracias a la red Laureate International Universities y sus convenios con más de 70 instituciones en el mundo, pude ser acreedor a la beca Alianza del Pacífico para estudiar durante un semestre en la Universidad Andrés Bello en Santiago de Chile; lo cual me permitió tener una experiencia académica internacional y poder ampliar mi visión como futuro ingeniero industrial.

También, quiero agradecer a mi asesor Mg. Julio Bernabé Bernal Pacheco, quien con su conocimiento y guía, significó un gran soporte académico para poder desarrollar hechos relevantes en cada etapa de este proyecto.

Además, quiero mostrar mi gratitud a todas aquellas personas y amistades que estuvieron presentes en la realización de la presente investigación: sus conocimientos, consejos y dedicación.

Por último, agradecer a la base de todo, mi familia, quienes con sus consejos fueron la base de mi motivación para continuar con mis estudios universitarios.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
ÍNDICE DE TABLAS .....	5
ÍNDICE DE FIGURAS .....	6
RESUMEN .....	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....	11
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	13
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES.....	26
REFERENCIAS .....	27

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Unidad de análisis en artículos científicos</i> .....	16
Tabla 2. <i>Unidad de análisis en tesis de investigación</i> .....	18
Tabla 3. <i>Artículos científicos según revista de publicación</i> .....	20

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Investigaciones recolectadas según red de datos científicas</i> .....	13
Figura 2. <i>Investigaciones recolectadas según tipo de fuente</i> .....	13
Figura 3. <i>Investigaciones recolectadas según contexto geográfico</i> .....	14
Figura 4. <i>Investigaciones recolectadas según su objetivo y unidad de análisis</i> .....	14
Figura 5. <i>Proceso de selección de estudios</i> .....	15
Figura 6. <i>Análisis de la revisión sistemática según el año de publicación</i> .....	19
Figura 7. <i>Análisis de la revisión sistemática según tipo de investigación</i> .....	19
Figura 8. <i>Análisis de la revisión sistemática según el instrumento utilizado</i> .....	21
Figura 9. <i>Análisis de la revisión sistemática según sector empresarial y social</i> .....	22

## RESUMEN

La industria del reciclaje de vidrio, permite a los recolectores y empresas relacionadas con esta actividad, la oportunidad de mejorar su economía actual a través del aprovechamiento este recurso, el cual se encuentra presente entre los principales residuos sólidos de su localidad. Por esta razón, la presente investigación tiene como objetivo describir el impacto económico y social de la gestión productiva en las empresas relacionadas al reciclaje de botellas de vidrio, a partir de una revisión de la literatura científica en el periodo 2009 - 2019.

El proceso de búsqueda se realizó en bases científicas indexadas: Dialnet, Google Académico, Redalyc y Worldact. Además, para la selección de publicaciones en la revisión de la literatura, se fueron segregando investigaciones según criterios de inclusión y exclusión, entre ellos: el contexto geográfico, técnicas de muestreo, instrumentos, entre otros. Estos estudios, estuvieron conformados por 32 artículos científicos y 8 tesis de investigación. En los resultados obtenidos, se demuestra un enfoque empresarial y social en la actividad de la recolección de botellas de vidrio, sustentando una oportunidad para generar empleo, de aporte al desarrollo económico para la comunidad y de preservación para el medioambiente.

**PALABRAS CLAVES:** Vidrio reciclado, botellas de vidrio, residuos sólidos, reciclaje.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, a diario se desechan miles de toneladas de botellas de vidrio como parte de los residuos sólidos en Latinoamérica y el mundo, los cuales se acumulan en distintos lugares de las ciudades y espacios públicos. Según Valderrama (2017), "los residuos sólidos se han convertido en una gran problemática de alcance global, debido a que la mayor parte de estos no están siendo recuperados para su reutilización; por lo cual, terminan en rellenos sanitarios, botaderos expuestos a la presencia ciudadana o en otras actividades ilegales" (p.1)

Entre estos residuos sólidos desechados, se encuentra el vidrio en forma de botella o envase, producto del consumo de bebidas gaseosas, refrescos, medicamentos u otros; los cuales generan contaminación ambiental. Así lo afirman Columbié, Crespo, Rodríguez y González (2020).

El vidrio es uno de los materiales depositados en los vertederos que necesita mayor tiempo para su descomposición; además, el no aprovechar eficientemente este tipo de recursos implica el uso de combustibles, así como la contaminación durante las etapas de extracción, procesamiento, producción, distribución y comercialización. (p.220)

Por otro lado, es importante destacar que el vidrio es un material que por sus características tiene mayor aprovechamiento para ser reutilizado en comparación al plástico, cartón o papel. De acuerdo con Owens Illinois Perú S.A. (2014, p.1), empresa fabricante de envases de vidrio y consumidora de vidrio reciclado en el Perú, en su Informe de sostenibilidad menciona que: "El vidrio es 100% e infinitamente reciclable". De esto, se puede afirmar que "a partir de un envase de vidrio reciclado, puede fabricarse uno totalmente nuevo, conservando las mismas características del primero" (Aquino y Tamayo, 2011, p.72)

El reciclaje es una alternativa eficiente para salvar al planeta de la contaminación, pues reciclando aproximadamente tres millares de botellas de vidrio se ahorra más de una tonelada de materia prima; además, el vidrio se puede reciclar por completo sin perder sus propiedades y su calidad. En consecuencia, el reciclaje del vidrio permite convertir los residuos de vidrio en productos que pueden ser reincorporados a la sociedad, mediante un proceso de lavado e higienizado para su posterior reutilización o a través de la función del material para la elaboración del mismo producto o de productos similares. (Sánchez, 2015)



Por esta razón, surgen nuevos estudios y proyectos de investigación e inversión con la finalidad de aprovechar al máximo el reciclaje de las botellas de vidrio para otorgarles un nuevo uso, generando un impacto en el ámbito económico, social y ambiental en el contexto donde se desarrollan.

A partir descrito en párrafos anteriores, se logró formular la siguiente pregunta para el análisis de las revisiones sistemáticas: En los últimos diez años. ¿Cuál es el impacto económico y social de la gestión productiva en las empresas relacionadas al reciclaje de botellas de vidrio?

La reutilización de las botellas de vidrio puede significar la oportunidad de creación de nuevas empresas relacionadas al rubro del reciclaje, promoviendo la inversión pública y privada, generando nuevos empleos y aportando en la reducción de la contaminación ambiental por residuos sólidos; por ende, mejorando la calidad de vida de sus partes interesadas. Según Silva (2014), "los trabajadores dedicados al manejo de residuos sólidos que residen en la ciudad de Guayaquil, reportaron un ingreso mensual por encima del 10% de la remuneración básica vital en Ecuador, demostrando que a partir de esta actividad productiva, se evidencia un incremento en la economía familiar de los trabajadores" (p.30)

Por otro lado, en lo referente a la implementación de una empresa de producción dedicada a la recolección de botellas de vidrio, se considera necesario desarrollar un estudio previo acerca del aprovechamiento que se le propone otorgar a este material, para que la fabricación y posterior colocación de un nuevo producto en el mercado, proyecte un beneficio económico para la empresa y además, consolide impactos positivos en la sociedad y el medioambiente. En esta línea, los autores Campoverde, Pazmiño, Toasa y Gando (2009), proponen un proyecto de inversión llamado Casco Vitro, el cual consiste en la instalación de una empresa recolectora de envases de vidrio para producir calcín en la ciudad de Guayaquil. A partir de los resultados de su investigación, lograron concluir que el proyecto presentado es rentable y genera un beneficio socio - ambiental debido a que su fin es reciclar y reutilizar, de esta manera se contribuye a la conservación de los recursos naturales en su localidad.

De lo expuesto anteriormente, se puede afirmar que existe un potencial aprovechamiento de los envases de vidrio reciclados en el contexto latinoamericano; entonces, significa que es muy probable que surjan nuevas líneas de investigación para la reutilización de dicho material.

Por ello, según Gutiérrez (2015), en su tesis de investigación titulada: "Cristalería ecológica a base de botellas de vidrio recicladas", se obtuvieron las siguientes conclusiones: Es factible la producción de cristalería ecológica con la utilización de botellas de vidrio desechadas. Asimismo, se evidencia que el proyecto brinda un gran aporte de conservación al medioambiente, debido a que el material que se creía de desecho, se convierte en insumo para la fabricación de un nuevo producto. Por último, la investigación concluye que el proyecto es factible financiera y económicamente, debido a que su proceso de producción es de bajo costo, además que los indicadores del VAN y TIR son positivos, lo que posibilita ser atractivo para futuros inversionistas e instituciones financieras.

En la investigación citada, se resalta la viabilidad económica y ambiental de la propuesta de creación de cristalería ecológica a partir de vidrio reciclado; debido a que, se logró aprovechar el 100% del material reciclado para la producción y comercialización de un nuevo producto en el mercado, significando un impacto económico y ambiental en la ciudad de Cayambe, Ecuador.

Por otra parte, según lo expuesto por Zambrano (2015), en su tesis de investigación titulada: "Factibilidad financiera para la creación de una empresa recicladora de vidrio en la ciudad de Guayaquil", se obtuvieron las siguientes conclusiones: El reciclaje de envases de vidrio, gracias a sus características de sostenibilidad, impacta positivamente en la preservación del medioambiente, pues reduce la contaminación, disminuye la cantidad de residuos sólidos y convierte a las entidades recicladoras de este material en empresas socialmente responsables, generando ahorro y oportunidades laborales para la comunidad; sin embargo, a pesar de estos beneficios, el reciclaje de vidrio está poco desarrollado en países latinoamericanos como Ecuador. Por otro lado, el 47% de los encuestados en esta investigación, concuerdan que la instalación de una nueva empresa dedicada al reciclaje de vidrio, significaría una oportunidad para nuevas ofertas de trabajo, generando un impacto positivo en su economía actual.

Así, ante lo expuesto anteriormente, el objetivo de este estudio fue describir el impacto económico y social de la gestión productiva en las empresas relacionadas al reciclaje de botellas de vidrio, a partir de una revisión sistemática de la literatura científica de los últimos diez años. Considerando artículos científicos, trabajos de grado y posgrado publicados en el contexto latinoamericano, a través de un análisis exhaustivo del tipo de investigación, alcance, descripción del tamaño de muestra, instrumentos de acuerdo con el estudio, entre otros.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

El proceso de búsqueda de fuentes de información confiable, se realizó en un periodo de dos meses, abril y mayo de 2020. Estos fueron referentes a artículos científicos e investigaciones universitarias alineados con la investigación de: "El impacto económico y social en las empresas relacionadas al reciclaje de botellas de vidrio. Una revisión sistemática de la literatura científica de los últimos diez años". Para esto, se consideraron los siguientes criterios de inclusión:

1. Artículos científicos y trabajos de pregrado, maestría y doctorado, aplicados o descritos en empresas y comunidades pertenecientes al contexto latinoamericano. Asimismo, estas investigaciones en su totalidad se encuentran en versión digital y en idioma español.

2. La delimitación de tiempo para la revisión sistemática es lo referente a los últimos diez años; por lo cual, el periodo de publicación de las investigaciones se encuentran entre los años 2009 y 2019 con el objetivo de identificar el impacto social y económico de la gestión productiva en empresas relacionadas al reciclaje de botellas de vidrio en el contexto descrito anteriormente.

3. Se excluyeron estudios referidos a la reutilización de residuos sólidos que no incorporen al vidrio, por ejemplo, publicaciones concernientes al reciclaje únicamente de envases de cartón y botellas de plástico; además, se segmentaron investigaciones que se desarrollaron fuera del contexto latinoamericano.

4. En el criterio de búsqueda de la investigación se consideró relevante el título y campo de acción del tema planteado en la investigación. Asimismo, se tomaron en consideración las palabras claves que abarquen el campo referente al objetivo del estudio: vidrio reciclado, botellas de vidrio, residuos sólidos y reciclaje. Las muestras de estudio encontradas, estuvieron conformadas por pequeñas y medianas empresas, viviendas, trabajadores y personas relacionadas al rubro del reciclaje en Latinoamérica. También, se recolectó datos sobre el instrumento utilizado en las investigaciones como encuestas, entrevistas, observación experimental y revisión documental. Además, se consideró el tipo de investigación, si fueron descriptivas, aplicadas o experimentales.

Se considera importante destacar que, la revisión sistemática de la literatura científica permite al investigador recopilar y organizar los resultados de innumerables investigaciones pasadas referentes al tema de estudio elegido, así lo afirma García (2015): "La revisión sistemática es la evaluación sistematizada y explícita de la literatura a

partir de una pregunta de investigación, en conjunto con un análisis crítico de acuerdo a distintas herramientas y un resumen cualitativo de la evidencia” (p.1)

Por ello, para el proceso de búsqueda de las revisiones sistemáticas en la literatura científica se realizaron una secuencia de pasos, las cuales se describen a continuación:

En primer lugar, se realizó una indagación de información académica y científica en bases de confiables, entre ellos: Redalyc, WorldCat, Dialnet y Google Académico. Adicionalmente, con los resultados obtenidos de la revisión de la literatura científica, se filtró la cadena de búsqueda considerando los títulos, palabras clave, el país de origen y una breve lectura del resumen de la investigación para comprender el objeto de estudio. Además, se procedió a revisar antecedentes para la investigación referentes a trabajos de grado, maestría y doctorado en el centro de búsqueda especializado en temas académicos, Google Académico.

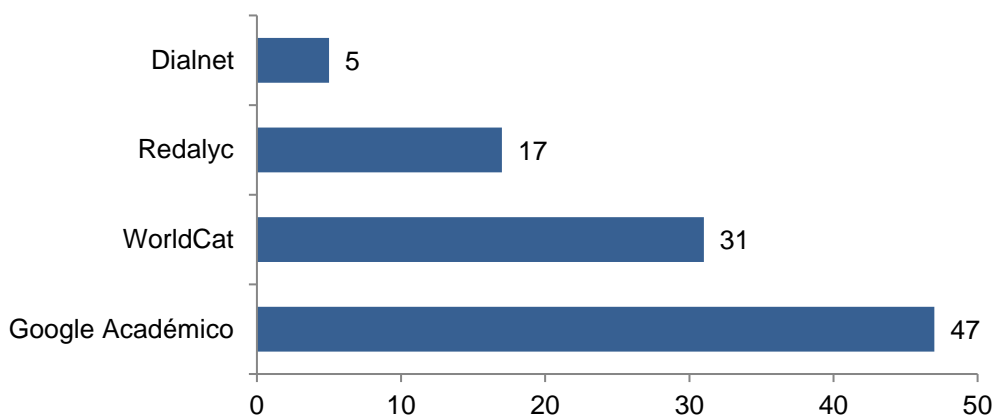
Luego de recopilar y sintetizar información sobre los artículos más relevantes para la unidad de análisis, se elaboró la codificación de las investigaciones. Los cuales fueron segregados de acuerdo con las características de las revistas y publicaciones (año, fuente de indexación, país de origen y datos de los autores). También, se recolectó la información respecto al diseño de la investigación (tipo de investigación, resumen y objetivo), aspectos relevantes a la muestra (tipo de muestreo y tamaño de la muestra, con sustento bibliográfico).

Por otro lado, para el apartado de antecedentes se encontraron diversos trabajos de investigación universitaria. Estos, fueron codificados con el mismo criterio mencionado anteriormente; además, se adicionó la institución de origen.

Finalmente, se analizaron los instrumentos utilizados en los estudios y el contexto donde se realizaron (empresa, comunidad y país). Con estos datos, se pudo determinar la confiabilidad de las investigaciones revisadas, para de esta manera proceder con la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión de la revisión sistemática.

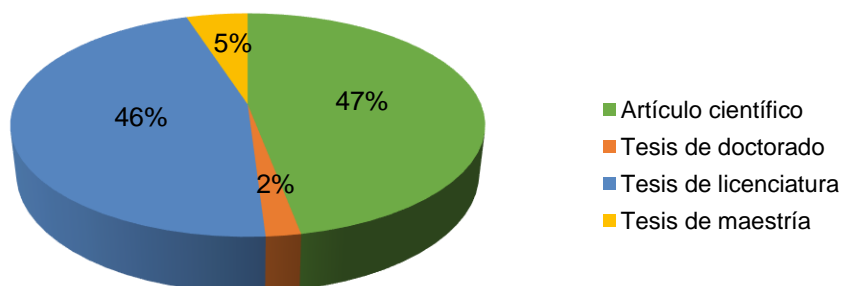
### CAPÍTULO III. RESULTADOS

La recopilación de investigaciones entre artículos, tesis de grado y posgrado se realizaron en bases de datos confiables; contabilizando un total de 100 investigaciones en el periodo de años 2009 - 2019. Las cuales están distribuidas de la siguiente manera según su fuente de indexación (Figura 1): Dialnet, 5 publicaciones; Redalyc, 17 publicaciones; WorldCat, 31 publicaciones y Google Académico, 47 publicaciones.



**Figura 1. Investigaciones recolectadas según red de datos científicas**

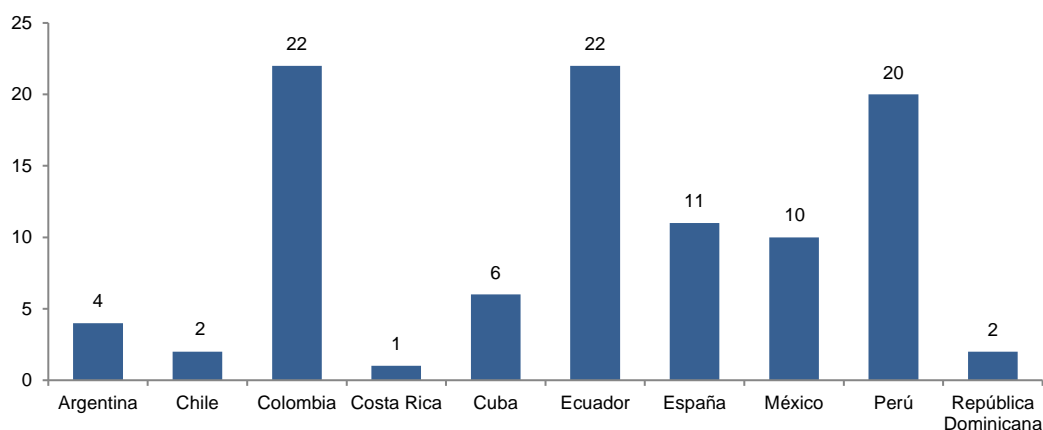
Además, de estas 100 investigaciones, según se detalla en la Figura 2, se encontró que el 47% del total de publicaciones corresponden a artículos científicos, 46% tesis de licenciatura, 5% tesis de maestría y el 2% corresponde a tesis doctorales.



**Figura 2. Investigaciones recolectadas según tipo de fuente**

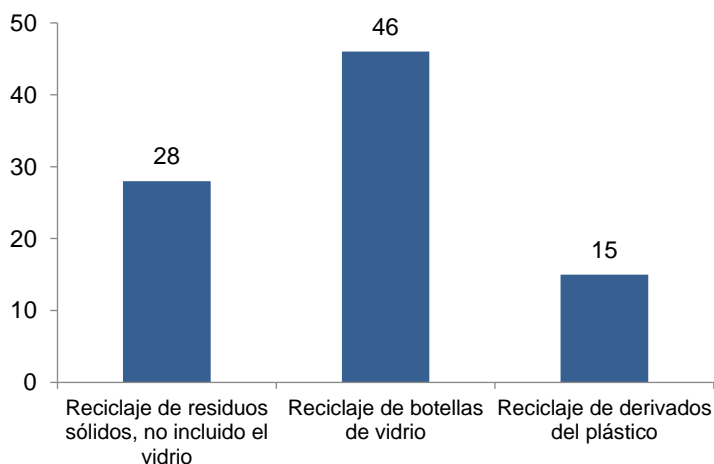
Es oportuno resaltar que el 100% de estas publicaciones no serán considerados para el análisis en la revisión de la literatura científica. Por ello, se utilizó el primer criterio de exclusión respecto al contexto geográfico donde se desarrolla la investigación.

Así, se segregaron 11 publicaciones de origen europeo, España (Figura 2), resultando 89 investigaciones en países latinoamericanos, distribuidos a continuación: Argentina, 4 publicaciones; Chile, 3 publicaciones; Colombia, 22 publicaciones; Costa Rica, 1 publicación; Cuba, 6 publicaciones; Ecuador, 22 publicaciones; México, 10 publicaciones; Perú, 20 publicaciones y República Dominicana, 2 publicaciones.



**Figura 3. Investigaciones recolectadas según contexto geográfico**

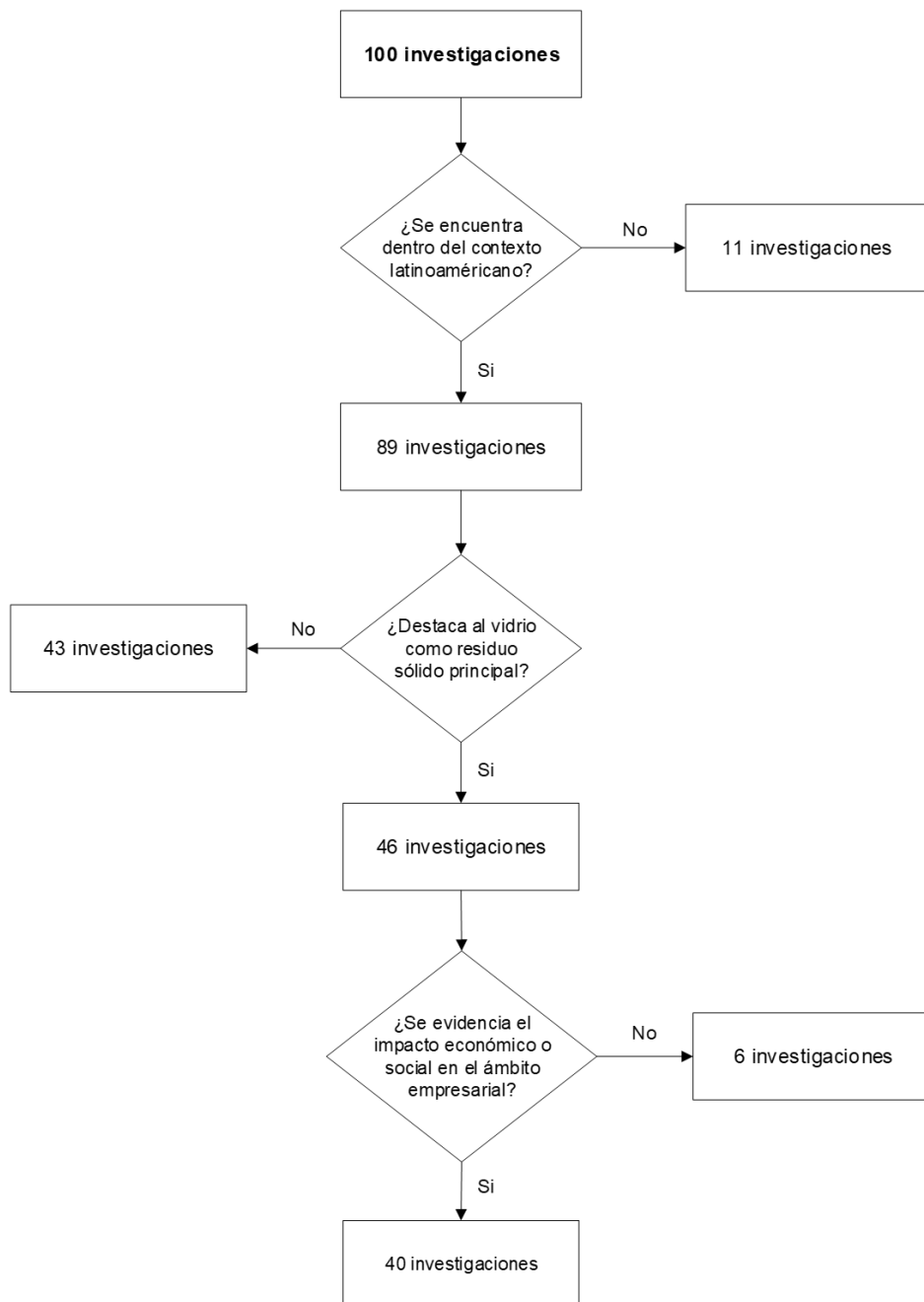
Luego, para la aplicación del segundo criterio de exclusión, se procedió con la lectura e interpretación del objetivo general y las conclusiones de cada investigación, segmentando aquellas que se realizaron en el campo de la recolección de residuos sólidos, únicamente referidos a envases de cartón y recipientes de plástico. En otras palabras, si en el estudio se analiza como tema central el reciclaje del plástico y no de las botellas de vidrio. De esta manera, se separaron 28 publicaciones orientadas al reciclado de residuos sólidos, no destacando al vidrio y 15 aplicados al estudio del reciclaje principalmente de plástico. Por lo cual, resultaron 46 publicaciones (Figura 4) que cumplieron con los criterios mencionados anteriormente.



**Figura 4. Investigaciones recolectadas según su objetivo y unidad de análisis**

Para el último criterio de exclusión, se identificó el entorno de la investigación, dentro del ámbito empresarial y social. Así, se separaron 6 publicaciones aplicadas fuera del contexto indicado anteriormente. Por lo tanto, se obtuvieron 40 publicaciones para las revisiones sistemáticas del presente estudio, de las cuales 32 corresponden a artículos científicos (Tabla 1) y 8 a tesis de investigación. (Tabla 2).

El proceso de revisión explicado anteriormente, se resume en el siguiente diagrama de flujo. (Figura 5)



**Figura 5. Proceso de selección de estudios**

**Tabla 1. Unidad de análisis en artículos científicos**

N°	Autor	Título	País de origen	Título de la fuente	Base de datos	Muestreo	Tamaño de Muestra	Instrumento	Tipo de investigación	Año
1	Acosta, M., Bujato, J., Carey, G. & Díaz, A.	El vidrio, la propuesta innovadora en las construcciones de Barranquilla	Colombia	Investigación y Desarrollo en TIC	Google Académico	No reporta	159 profesionales del sector construcción	Encuesta	Descriptiva	2018
2	Ahtty, D. & Quishpe, J.	Deontología aplicada a la reducción de impacto ambiental con la reutilización de botellas de vidrio en el envasado de licor en la ciudad de Ibarra, Ecuador	Ecuador	Revista Caribeña de Ciencias Sociales	Google Académico	No reporta	No reporta	No reporta	Descriptiva	2019
3	Anilema, M., Matamoros, J. & Manzano, L.	Plan de negocios para la creación de una empresa recicladora de vidrio en la ciudad de Guayaquil	Ecuador	Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana	Google Académico	Probabilístico	384 personas económicamente activas de la ciudad de Guayaquil	Encuesta	Descriptiva	2019
4	Aquino, L. & Tamayo, P.	Diseño y construcción de una Trituradora de Vidrio	Ecuador	Ciencia UNEMI	Google Académico	No reporta	No reporta	Información documental	Descriptiva	2011
5	Armas, K., Bravo, C., Esparza, E., Valle, L. & Vallejo, M.	Reciclado de vidrio para la fabricación de dosímetros usando los iones Cu y Ag como activadores	México	Jóvenes en la ciencia, Verano de la Investigación Científica	Google Académico	No reporta	No reporta	Observación experimental	Aplicada	2019
6	Ávila, C., Granja, M., Hidalgo, D. & Poveda, A.	Análisis de la influencia del vidrio molido sobre la resistencia al desgaste en adoquines de hormigón tipo A	Ecuador	Revista Politécnica	WorldCat	No reporta	20 adoquines fabricados con vidrio	Observación experimental	Descriptiva	2015
7	Behr, J., Cárdenas, C., Macuy, J., Morán, C. & Silva, A.	La inflación y el ingreso de los recolectores de desechos sólidos inorgánicos reciclables de la ciudad de Guayaquil	Ecuador	Retos. Revista de Ciencias de la Administración y Economía	Redalyc	Probabilístico	93 trabajadores dedicados al reciclaje de desechos sólidos en Guayaquil	Entrevistas y encuestas	Descriptiva	2015
8	Broche, Y. & Ramos, R.	Procedimiento para la gestión de los residuos sólidos generados en instalaciones hoteleras cubanas	Cuba	Ingeniería Industrial	Redalyc	Probabilístico	Dos instalaciones hoteleras de Cuba	Observación directa, encuestas, entrevistas individuales	Aplicada	2015
9	Caló, J.	De recuperadores a productores: la experiencia de un nuevo rumbo en la especialización y agregado de valor sobre el vidrio reciclado	Argentina	Universidad Nacional de la Plata	Google Académico	Probabilístico	Comunidad de la Cooperativa Nuevo Rumbo, Lomas de Zamora	No reporta	Descriptiva	2010
10	Campoverde, A., Pazmiño, C., Toasa, H. & Gando, P.	Proyecto de inversión para la implementación de una planta recicladora de envases de vidrio en la ciudad de Guayaquil	Ecuador	Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL	Redalyc	Probabilístico	Empresa Cascovitro	Información documental	Descriptiva	2009
11	Carrasco, T.	El reciclaje de vidrio y sus beneficios en el medio ambiente	Ecuador	Explorador Digital	WorldCat	No reporta	No reporta	No reporta	Descriptiva	2017
12	Carrasco, T.	El reciclaje de vidrio y su impacto en la conservación del medio ambiente	Ecuador	Revista Explorador Digital	Google Académico	No reporta	No reporta	Observación experimental	Descriptiva	2019
13	Chud, V., Osorio, G. & Peña, C.	Modelo multicriterio como soporte la gestión de residuos de vidrio en una cadena de suministro de ciclo cerrado	Colombia	Revista Espacios	Google Académico	No reporta	No reporta	Información documental	Descriptiva	2018
14	Corrales, S.	La industria del vidrio en el noreste de México	México	Trayectorias	Redalyc	Probabilístico	Región de Monterrey, México	Información documental	Descriptiva	2010
15	Cruz, R., Franco, D. & Pérez, E.	Uso de metacaolín, vidrio reciclado y fibra óptica en la elaboración de un concreto translúcido	Colombia	ITECKNE: Innovación e Investigación en Ingeniería	Dialnet	No reporta	No reporta	Observación experimental	Aplicada	2013
16	Del Rosario, A., Peralta, E. & Vélez, C.	Diagnóstico socioeconómico y ambiental del manejo de residuos sólidos domésticos en el Municipio de Haina	República Dominicana	Ciencia y Sociedad	Redalyc	Probabilístico	461 hogares del Municipio de Haina	Entrevistas y encuestas	Aplicada	2011



N°	Autor	Título	País de origen	Título de la fuente	Base de datos	Muestreo	Tamaño de Muestra	Instrumento	Tipo de investigación	Año
17	Francisco, A. & Rodríguez, Y.	Caracterización residuos sólidos domiciliarios en Santo Domingo oeste, provincia Santo Domingo	República Dominicana	Ciencia y Sociedad	Redalyc	Probabilístico	57 viviendas del Municipio de Santo Domingo Oeste	Observación y encuesta	Aplicada	2010
18	Garcés, J., Flores, V., & Huaman, F.	Estudio del polvo de vidrio obtenido en la molienda de botellas recicladas en la provincia de Santa Elena, como sustituto parcial del cemento en el hormigón	Ecuador	Revista Científica Y Tecnológica Upse	WorldCat	Probabilístico	Prototipos de mezcla de concreto en moldes cilíndricos	No reporta	Descriptiva	2016
19	González, M. & Ponce, P.	Uso de vidrio de desecho en la fabricación de ladrillos de arcilla	México	Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias	Dialnet	No reporta	No reporta	Observación experimental	Aplicada	2012
20	Guzmán, R., López, A., Sacari, E & Tamayo, R.	Efecto reforzante del vidrio reciclado en la elaboración de ladrillos artesanales	Perú	Informe Científico Tecnológico	Google Académico	No reporta	12 mezclas y una muestra patrón	Algoritmo de Mc Lean y Anderson	Aplicada	2012
21	Hernández, C. & Poot, C.	Residuos Sólidos Generados en Malecón Turístico	México	Conciencia Tecnológica	Redalyc	No reporta	Siete estaciones del malecón de la ciudad de Champotón, Campeche	Observación experimental	Descriptiva	2017
22	López, A., Romero, J., Salazar, D., Segura, L. & Urrutia, S.	Efecto de la sustitución de los agregados por vidrio reciclado en las propiedades del concreto	Perú	Universidad San Pedro, Centro de Investigación Ingeniería	Google Académico	Probabilístico	30 probetas	Observación experimental	Aplicada	2017
23	Luzuriaga, H., Rodríguez, A. & Ruiz, M.	El comportamiento del consumidor y la cultura de reciclaje de residuos sólidos: Caso Mancomunidad Patate-Pelileo	Ecuador	Revista digital de Medio Ambiente "Ojeando la agenda"	Dialnet	Probabilístico	368 hogares de la Mancomunidad Patate – Pelileo	Entrevistas y encuestas	Descriptiva	2015
24	Meza, V. & Zamora, S.	Percepción de la formalidad de la cadena de reciclaje de vidrio en Lima Zona Norte	Perú	Anales Científicos	Dialnet	Probabilístico	12 personas vinculadas al reciclaje de vidrio en Lima Norte	Entrevistas	Aplicada	2017
25	Niño, A., Niño, A. & Trujillo, J.	Gestión de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Villavicencio, una mirada desde los grupos de interés: Empresa, estado y comunidad	Colombia	Revista Luna Azul	Redalyc	Probabilístico	Empresa Bioagrícola del Llano S.A. E.S.P.	Entrevistas y encuestas	Aplicada	2016
26	Ordoñez, J., Pérez, J. & Plaza, A.	Uso del vidrio reciclado como agregado fino en morteros de pega para uso en viviendas de mampostería estructural	Colombia	Ingeniería Civil. Pontificia Universidad Javeriana Cali	WorldCat	No reporta	No reporta	Observación experimental	Aplicada	2016
27	Osorio, J., Salinas, G. & Victoria, A.	Impacto del material reciclado en los inventarios de materias primas de una empresa manufacturera	Colombia	Revista EIA	Redalyc	Probabilístico	Una empresa productora de envases de vidrio de Colombia	Información documental	Descriptiva	2013
28	Paredes, A.	Aplicación de la herramienta Value Stream Mapping a una empresa embaladora de productos de vidrio	Colombia	Entramado	Redalyc	No reporta	Tiempo en minutos de cada operación	No reporta	Descriptiva	2017
29	Sánchez, J.	El reciclaje de los envases de vidrio en Cuba	Cuba	Caribeña de Ciencias Sociales	Google Académico	No reporta	Comunidad de la ciudad de La Habana	Información documental	Descriptiva	2015
30	Valderrama, C.	Análisis del comportamiento de los residuos de botellas de vidrio de bebidas alcohólicas. Estudio de caso municipio de Neiva	Colombia	Working Papers -ECAPMA	Google Académico	Probabilístico	8 empresas recicladoras y cooperativas de reciclaje del municipio de Neiva	Entrevistas y encuestas	Descriptiva	2017
31	Velásquez, A.	Prototipo de una mesa habilitadora y cortadora automática de vidrio	Perú	Industrial Data	Redalyc	No reporta	Un prototipo automatizado para corte de vidrio	No reporta	Descriptiva	2016
32	Victoria, F., Marmolejo, L. & Torres, P.	Alternativas para fortalecer la valorización de materiales reciclables en plantas de manejo de residuos sólidos en pequeños municipios	Colombia	Ciencia e Ingeniería Neogranadina	Redalyc	No reporta	Municipios de la región Bolívar, La Victoria y Versa	Observación experimental	Descriptiva	2012

Características de la unidad de análisis respecto al título, país de origen, revista de publicación, área de indexación, muestreo, tamaño de muestra, instrumento, tipo de investigación y año.

**Tabla 2. Unidad de análisis en tesis de investigación**

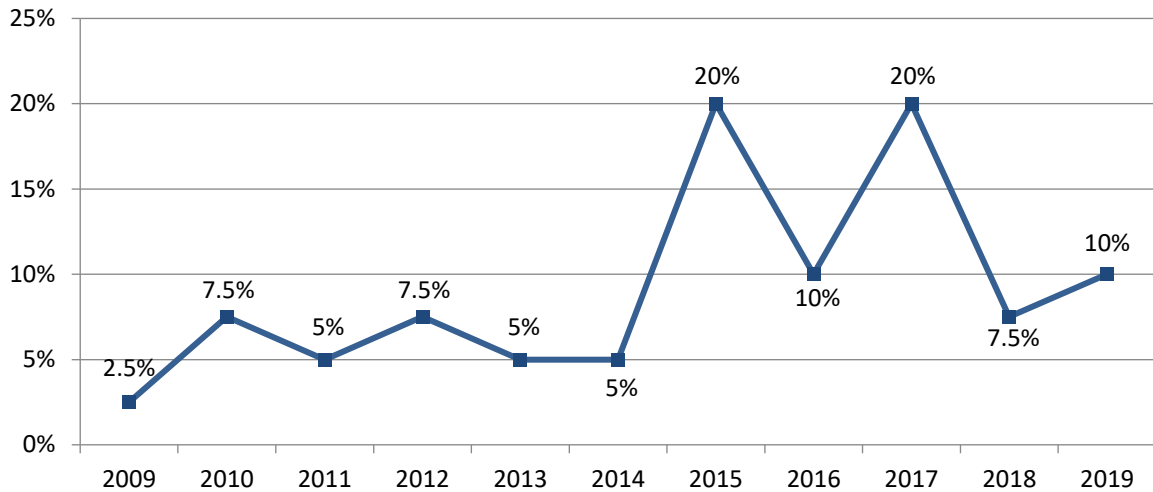
N°	Autor	Título	País de origen	Institución de origen	Base de datos	Tipo de fuente	Muestreo	Tamaño de Muestra	Instrumento	Tipo de investigación	Año
1	Álvarez, F.	Estudio de pre-factibilidad de una empresa productora y comercializadora de envases de vidrio en base a vidrio reciclado	Perú	Pontificia Universidad Católica del Perú	Google Académico	Tesis de licenciatura	No reporta	50 empresas productoras de pisco de Lima e Ica	Encuesta	Descriptiva	2015
2	Arroyave, A. & Jaramillo, M.	Viabilidad de la recolección del vidrio para el reciclaje en Colombia utilizando retorno de valor	Colombia	Universidad EIA	Google Académico	Tesis de licenciatura	Probabilístico	203 personas consumidoras de bebidas en envases de vidrio de la ciudad de Medellín	Encuesta	Descriptiva	2014
3	Condoni, L.	Tratamiento del vidrio reciclado para la producción de adoquines en pavimentos articulados de la ciudad de Puno	Perú	Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez	Google Académico	Tesis de licenciatura	Probabilístico	12 muestras de adoquines elaboradas con el diseño de mezcla $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$	Observación experimental y revisión documental	Experimental	2018
4	Dinamarca, V.	Creación de una empresa productora y comercializadora de envases de vidrio reciclado	Chile	Universidad Andrés Bello	Google Académico	Tesis de licenciatura	Probabilístico	25 empresas relacionadas al rubro del reciclaje	Encuesta	Descriptiva	2017
5	Gutiérrez, M.	Cristalería ecológica a base de botellas de vidrio recicladas.	Ecuador	Universidad Central de Ecuador	Google Académico	Tesis de licenciatura	Probabilístico	138 personas socioeconómicamente activas que habitan en el cantón de Cayambe	Encuesta	Descriptiva	2015
6	Silva, A.	Reciclaje de vidrio y su impacto en los ingresos de familias recolectoras en Guayaquil	Ecuador	Universidad Espíritu Santo	Google Académico	Tesis de licenciatura	Probabilístico	93 trabajadores/as dedicados/as al reciclaje de desechos sólidos en Guayaquil	Encuesta	Descriptiva	2014
7	Walhoff, G.	Influencia del vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto y costos de fabricación, comparado con el concreto convencional, Barranca 2016	Perú	Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo	Google Académico	Tesis de licenciatura	Probabilístico	64 briquetas de concreto	Observación experimental	Experimental	2017
8	Zambrano, G.	Factibilidad financiera para la creación de una empresa recicladora de vidrio en la ciudad de Guayaquil	Ecuador	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil	WorldCat	Tesis de maestría	Probabilístico	397 personas del sector de Nueva Prosperina	Entrevistas y encuestas	Descriptiva	2015

Características de la unidad de análisis respecto al título, país de origen, institución, tipo de fuente, muestreo, tamaño de muestra, instrumento, tipo de investigación y año.

De las tablas anteriores, se puede observar que en cada investigación revisada se indica los criterios necesarios para ser incluidos en la revisión de la literatura científica. Por consiguiente, se ha obtenido entre los temas principales, el uso del vidrio reciclado para la obtención de nuevos productos, generando un impacto económico y social en el ámbito empresarial de las comunidades donde se desarrollan. Asimismo, se describe al reciclaje de botellas de vidrio como una alternativa eco-eficiente que impulsa la preservación del medioambiente.

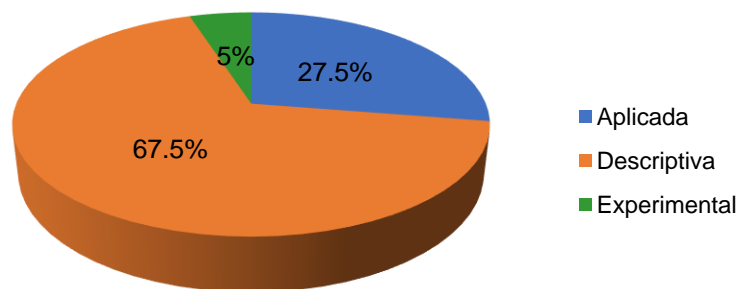
Por otra parte, se realizó la comparación del intervalo de tiempo de las investigaciones seleccionadas, las cuales se iniciaron desde el año 2009 hasta el 2019 (Figura 6). En los resultados obtenidos, se encontraron un número importante de publicaciones realizadas en los años 2015 y 2017, con un total de 8 publicaciones (20%) en cada periodo; seguidamente, en el 2019 y 2016, con 4 publicaciones (10%) para ambos periodos; en el 2010, 2012 y 2018, se encontraron 3 publicaciones (7.5%) por

periodo; en el lapso de años 2011, 2013 y 2014, se reportaron 2 publicaciones en cada año, lo cual corresponde (5%) para cada periodo y finalmente en el año 2009, se encontró solo 1 publicación (2.5%). La información mencionada, se detalla en el gráfico a continuación:



**Figura 6. Análisis de la revisión sistemática según el año de publicación**

Los tipos de investigación encontrados en el desarrollo de la revisión científica fueron: descriptiva, aplicada y experimental. Adicionalmente, en lo concerniente a las bases de datos de donde se extrajeron las publicaciones, estas fueron: Dialnet, Google Académico, Redalyc y WorldCat. Como resultado se obtuvo que el tipo de investigación más utilizado fue el de tipo descriptiva con 27 publicaciones (67.5%); seguidamente, del tipo aplicada, 11 publicaciones (27.5%) y experimental, 2 publicaciones (5%).



**Figura 7. Análisis de la revisión sistemática según tipo de investigación**

De acuerdo a lo referido en los apartados anteriores, la revisión de la literatura reportó un total de 32 artículos científicos acordes al objetivo de la presente investigación en la región de América Latina. Por lo cual, se consideró importante cuantificar el porcentaje de publicaciones extraídos según la fuente de revista científica; además, indicar porcentualmente la cantidad de investigaciones según el país de origen para cada una de ellas. A partir de los resultados obtenidos (Tabla 3), se registró que los estudios originarios de la república de Ecuador (31.3%), obtienen mayor porcentaje de recaudación como fuente de investigaciones científicas. Además, se puede observar la presencia de fuentes peruanas (12.5%), aunque con una menor participación; asimismo, la revista de origen dominicano, Ciencia y Sociedad, reporta un (6.3%) de artículos publicados, siendo la fuente de mayor recolección científica en la presente investigación.

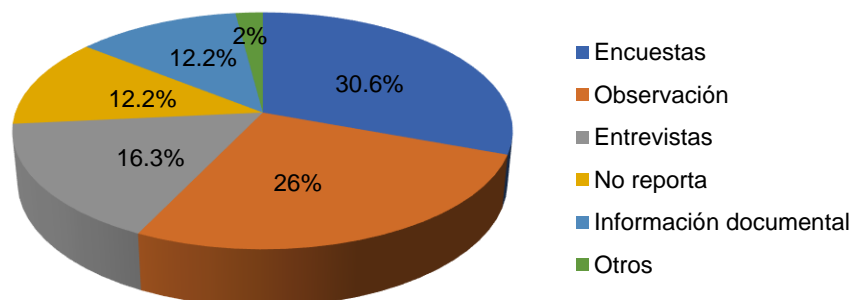
**Tabla 3. Artículos científicos según revista de publicación**

<b>Título de la revista</b>	<b>Artículos científicos</b>
<b>Argentina</b>	<b>3.1%</b>
Universidad Nacional de la Plata	3.1%
<b>Colombia</b>	<b>28.1%</b>
Ciencia e Ingeniería Neogranadina	3.1%
Entramado	3.1%
Investigación y Desarrollo en TIC	3.1%
ITECKNE: Innovación e Investigación en Ingeniería	3.1%
Pontificia Universidad Javeriana Cali	3.1%
Revista EIA	3.1%
Revista Espacios	3.1%
Revista Luna Azul	3.1%
Working Papers - ECAPMA	3.1%
<b>Cuba</b>	<b>6.3%</b>
Caribeña de Ciencias Sociales	3.1%
Ingeniería Industrial	3.1%
<b>Ecuador</b>	<b>31.3%</b>
Ciencia UNEMI	3.1%
Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL	3.1%
Explorador Digital	3.1%
Retos. Revista de Ciencias de la Administración y Economía	3.1%
Revista Caribeña de Ciencias Sociales	3.1%
Revista Científica Y Tecnológica Upse	3.1%
Revista digital de Medio Ambiente "Ojeando la agenda"	3.1%
Revista Explorador Digital	3.1%
Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana	3.1%
Revista Politécnica	3.1%
<b>México</b>	<b>12.5%</b>
Conciencia Tecnológica	3.1%
Jóvenes en la ciencia, Verano de la Investigación Científica	3.1%
Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias	3.1%
Trayectorias	3.1%
<b>Perú</b>	<b>12.5%</b>
Anales Científicos	3.1%
Industrial Data	3.1%
Informe Científico Tecnológico	3.1%
Universidad San Pedro, Centro de Investigación Ingeniería	3.1%
<b>República Dominicana</b>	<b>6.3%</b>
Ciencia y Sociedad	6.3%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>

A partir de la representatividad de la muestra y su posterior análisis en los estudios seleccionados, se logró interpretar los resultados obtenidos a partir de la identificación previa de una población objetivo. La técnica de muestreo probabilístico según Manterola y Otzen (2017), "permite conocer la probabilidad que tiene cada individuo de ser incorporado en la muestra del estudio, a través de una selección al azar" (p.1). Esto asegura que toda la población tuvo la posibilidad de ser seleccionado.

La presente investigación, identificó un gran porcentaje de estudios con un tipo de muestreo a través del método probabilístico, cuantificados en 22 publicaciones (55%). Por otro lado, las 18 investigaciones restantes (45%), no reportaron un muestreo con sustento bibliográfico. Respecto al tamaño de la muestra, 7 estudios (17.5%) estuvieron constituidos hasta con un máximo de 50 empresas dedicadas al rubro del reciclaje de envases de vidrio en su localidad. De la misma manera, 6 publicaciones (15%) detallaron un tamaño de muestra a nivel macro con un tamaño significativo, pues se trabajó con la comunidad o región de su contexto. Además, 10 investigaciones (25%) indicaron un tamaño de muestra de hasta 461 personas u hogares vinculados al reciclado de botellas de vidrio desechado. También, se encontró que 8 publicaciones (20%) señalaron un tamaño de muestra de hasta 30 productos derivados del vidrio anteriormente reciclado. Por último, 9 publicaciones no reportaron tamaño de muestra, pero se adecúan al logro del objetivo del presente estudio.

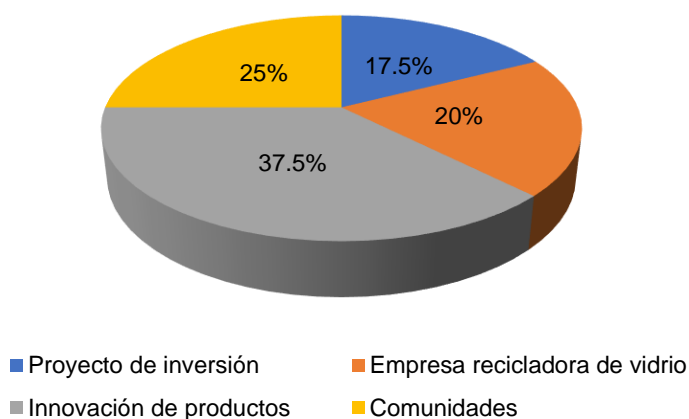
En lo referente al instrumento más utilizado en la revisión de la literatura científica, se encontró con mayor porcentaje de uso, a la aplicación de la encuesta o cuestionario (Figura 8), esto visto en 15 de las publicaciones totales (30.6%). También, se halló en 13 estudios (26%) el uso de la observación experimental; en cuanto a entrevistas personales, se reportaron en 8 publicaciones (16.3%). Asimismo, 6 investigaciones optaron por revisar información documental (12.2%).



**Figura 8. Análisis de la revisión sistemática según el instrumento utilizado**

Por otra parte, solo en 1 publicación (2%) se reportó un tipo de instrumento distinto a los descritos anteriormente: el Algoritmo de Mc Lean y Anderson, el cual según Guzmán, López, Sacari y Tamayo (2012): "Este algoritmo fue de gran utilidad para obtener experimentalmente una muestra de 12 mezclas para la obtención de ladrillos de arcilla reforzados con el uso de botellas de vidrio reciclado como materia prima". Por lo cual, se sustenta el uso de este método para el análisis de la muestra. Finalmente, en 6 investigaciones (12.2%) no se reportó el instrumento utilizado en el estudio y además, cabe resaltar que en algunas publicaciones de la revisión de la literatura, se evidenció el uso de más de un instrumento en una sola investigación.

En el campo de la revisión de la literatura científica concerniente al sector empresarial y social, se identificaron publicaciones realizadas en distintos ámbitos relacionados a un contexto de creación de nuevas empresas (Figura 9). Entre ellos, se han encontrado proyectos de inversión aplicados en la reutilización de botellas de vidrio, en los cuales se reportaron 7 publicaciones al respecto (17.5%); además, se hallaron investigaciones realizadas en empresas relacionadas al reciclaje de vidrio y residuos sólidos, 8 publicaciones (20%). También, se reportaron estudios sobre el aprovechamiento de botellas de vidrio reciclado para la creación de nuevos productos en diferentes sectores productivos, como por ejemplo: construcción y comercio, en los cuales se destacaron 15 publicaciones (37.5%). Por último, se encontraron estudios realizados en comunidades o municipios locales dentro del contexto latinoamericano, cuantificados en 10 publicaciones (25%).



**Figura 9. Análisis de la revisión sistemática según sector empresarial y social**

En los párrafos siguientes se procederá con la discusión de los resultados:

La presente investigación revisa los estudios referentes al impacto económico y social de la gestión productiva en las empresas relacionadas al reciclaje de botellas de vidrio. El contexto geográfico de la revisión se desarrolló en países de América Latina para el periodo de años 2009 - 2019, encontrándose 40 investigaciones de utilidad para el estudio, entre artículos científicos, trabajos de grado y posgrado, de los cuales se destacan siete publicaciones de origen peruano.

En la revisión sistemática de la literatura científica, se limitaron búsquedas de estudios en el idioma español, debido a que el contexto geográfico donde se desarrolla es de origen latinoamericano. Asimismo, el presente estudio aporta al reconocimiento de la industria del reciclaje de botellas de vidrio, debido a que sostiene una base científica para el aprovechamiento de este recurso, a partir de la revisión de investigaciones anteriores que fundamentan el impacto económico y social que genera en las personas y empresas relacionadas a esta actividad productiva, influyendo en el desarrollo de la comunidad en donde se desenvuelven.

Las publicaciones científicas seleccionadas destacan en su metodología, el tipo de investigación descriptivo. En estas, se caracteriza la valorización del reciclaje de botellas de vidrios, pues debido a sus propiedades físicas y químicas, tienen un alto aprovechamiento para la producción de nuevos productos. (Corrales, 2010; Gutiérrez, 2015; Garcés, Flores y Huamán, 2016; Dinamarca, 2017; Valderrama, 2017). En cambio, las investigaciones del tipo aplicada y experimental, mediante el uso de métodos científicos comprobaron la efectividad del vidrio reciclado en distintos campos, por ejemplo en la fabricación de dosímetros (Armas, Bravo, Esparza, Valle y Vallejo, 2019). Es más, en el sector construcción, se comprueba luego de un análisis científico, que el vidrio de origen reciclado tiene un alto grado de aprovechamiento en la fabricación de baldosas de arcilla (González y Ponce, 2012). Entonces, en este contexto, se consiguió demostrar la efectividad del uso de botellas de vidrio recicladas; puesto que, tanto en ambas investigaciones descriptivas y experimentales, se logró sustentar su utilidad en los procesos de manufactura.

Por otro lado, se identificaron un gran número de publicaciones que reportaron un tamaño de muestra significativo y con sustento bibliográfico del tipo probabilístico. En estas investigaciones, cuyo tamaño de muestra fue mayor a 50 personas vinculadas al reciclado de botellas de vidrio, se demostró que la conformación de una empresa dedicada al reciclaje de botellas de vidrio, significa una oportunidad laboral y de crecimiento económico. (Zambrano, 2015); también, un estudio realizado en Ecuador,

demonstró que los ingresos de los recolectores de envases de vidrio bordean el 10% por encima de la remuneración mínima vital en el país, significando una oportunidad de desarrollo económico. (Behr, Cárdenas, Macuy, Morán y Silva, 2015). Por otra parte, las publicaciones que no reportaron el tipo de muestreo y que se aplicaron a tamaños de muestra no significativos en cantidad, indican que el oficio de los recolectores de vidrio, pueden otorgar la oportunidad a estos trabajadores de convertirse en potenciales fabricantes. En este sentido no sólo se ofrece un servicio de reinserción de materiales a la cadena productiva, sino que también existe la posibilidad de fabricar un producto que mejore las condiciones de vida actual de la comunidad, brindando empleo, generando ingresos para las familias y contribuyendo en el cuidado del medioambiente. (Caló, 2010; Broche y Ramos, 2015)

En adición a lo anterior, se considera de gran importancia la aplicación de encuestas y entrevistas en el recojo de datos cualitativos y cuantitativos respecto a la muestra en estudio. Pues, con la utilización de estos instrumentos, se logró cuantificar el porcentaje de personas con participación activa en el reciclado de botellas de vidrio y también, la viabilidad económica y financiera de los proyectos de inversión empresarial relacionados a esta industria. De esta manera, se encontró en la revisión científica que los grupos de personas relacionadas al reciclaje de botellas de vidrio, buscan el fortalecimiento de su posición como recolectores, a través de la búsqueda de mejores condiciones de trabajo y capacitación; debido a esto, la implementación de ideas empresariales y proyectos sobre el reciclaje, significan una gran oportunidad para su progreso económico y social. (Niño, Niño y Trujillo, 2017; Anilema, Manzano y Matamoros, 2019).

Además, en la literatura científica se hallaron publicaciones que utilizaron la observación experimental para la recolección de información en la muestra seleccionada, con esto se pudo conseguir evidencia científica de los resultados obtenidos en la investigación. Así, es el caso del uso del vidrio reciclado en la elaboración de concreto translúcido para la industria de la construcción, donde se pudo demostrar la efectividad del vidrio reciclado en la fabricación de un tipo de concreto con un alto porcentaje de este insumo. Puesto que, a partir de los ensayos de permeabilidad y absorción capilar realizados, se concluyó que el vidrio reciclado es de gran aprovechamiento en la fabricación de este material para la estructura de una edificación. Por lo cual, se propone la implementación de una nueva línea de producción que beneficiará económicamente a la empresa. (Cruz, Franco y Pérez, 2013). En cambio, aquellos estudios que no reportaron el instrumento utilizado en la investigación, no evidenciaron el sustento



cuantitativo de los datos obtenidos; sin embargo, se logró sintetizar el análisis descriptivo del reciclaje de botellas de vidrio. Por lo cual, en la revisión de la literatura se demostró que el vidrio es un material que por medio de la administración de calor, se le puede otorgar diferentes formas de objetos, como vasos y láminas para ventanas. Esto permite a la industria en general, la oportunidad de aportar en el cuidado del planeta; puesto que, para la fabricación de un nuevo envase de vidrio por ejemplo, se necesita consumir mucha electricidad y quema de combustibles fósiles que se derivan al medioambiente. Por ello, se destaca la reutilización de este material, que según las investigaciones seleccionadas en este estudio se ha podido demostrar su utilidad en la creación de nuevos productos en diferentes sectores de manufactura y servicios, lo cual permite a las personas y empresas relacionadas a esta actividad, brindar empleos, comercializar sus productos, impactando de manera positiva en el progreso de su comunidad.

Por último, en lo concerniente al sector empresarial y social, la revisión de la literatura reportó investigaciones en proyectos de inversión relacionados con el reciclaje de botellas de vidrio, donde se demuestra la viabilidad económica y financiera de la creación de una empresa productora y comercializadora de envases de vidrio reciclado. (Campoverde et al., 2009; Arroyave y Jaramillo, 2014; Álvarez, 2015; Dinamarca, 2017; Anilema et al, 2019). Por otra parte, en lo referente a la innovación de productos, se pudo identificar que el vidrio reciclado a partir de botellas, es un material totalmente recuperable y aprovechable, por lo que se pudo demostrar su utilidad como materia prima en productos de diferentes sectores industriales. (Gonzáles y Ponce, 2012; Cruz et al., 2013; Armas et al., 2019). En cambio, los estudios realizados en comunidades, demostraron que aunque el reciclaje de vidrio aporta en el crecimiento económico de las personas dedicadas a este rubro, no garantiza una retribución suficiente para solventar sus necesidades actuales, debido a que en su mayoría estos recolectores trabajan de manera independiente y no se encuentran formalizados; asimismo, no gozan de beneficios laborales y sociales, lo cual limita su desarrollo económico. (Silva, 2014; Meza y Zamora, 2017). Además, en los estudios seleccionados, se reportaron limitaciones gubernamentales países latinoamericanos, respecto al ámbito del manejo de residuos sólidos, porque el Estado destina poco presupuesto para esta actividad, limitando los procesos de recolección de residuos, entre ellos los envases de vidrio; sin embargo, en el Perú se está implementando la separación de los desechos orgánicos e inorgánicos; pero, aún existe una brecha para la formalización y capacitación a los recicladores. Esto, conlleva a generar un impacto negativo en el crecimiento económico de las personas y empresas relacionadas con la industria del reciclaje. (Sánchez, 2015)

## CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

Luego del análisis de la información recolectada en publicaciones científicas, se llega a la conclusión que el reciclaje de botellas de vidrio es una oportunidad de desarrollo social, pues mejora los ingresos de las personas y empresas involucradas en esta industria, demostrando un impacto económico y social significativo en su gestión productiva; asimismo tiempo contribuye con el cuidado del ecosistema.

También, se demostró que para medir el impacto económico y social en las empresas o personas dedicadas al reciclado de envases de vidrio, es importante que la investigación evidencie un tamaño de muestra con sustento bibliográfico y del tipo probabilístico, pues de esta manera se asegura la credibilidad de los resultados expuestos y la cuantificación exacta de los mismos.

Además, el análisis de la literatura en el contexto latinoamericano, evidencia un alto grado de innovación en la reutilización de las botellas de vidrio reciclado, pues debido a sus características y propiedades, este recurso se puede aprovechar en su totalidad. Por ello, se destaca su utilización como insumo principal en nuevos productos, principalmente en el sector construcción y comercio.

Por otro lado, con la realización del presente estudio, se sustenta que aún existen barreras dentro de la gestión pública que limitan la modernización de los procesos de reciclaje de residuos sólidos; esto, porque no se implementan los lineamientos o normas reglamentarias para el desarrollo de esta actividad. Por ende, se limita el crecimiento de esta industria que aprovecha un recurso reutilizable en su totalidad como es el envase de vidrio y también se restringe su demostrado impacto en la economía de las comunidades dónde se genera esta actividad productiva.

Finalmente, se recomienda a las personas y empresas relacionadas con la actividad del reciclaje de botellas de vidrio, a consolidar alianzas corporativas con instituciones públicas y privadas, también con los principales comercios que desechan grandes volúmenes de desechos sólidos, pues estos pueden ser sus principales socios estratégicos para la obtención de este recurso. Asimismo, se exhorta a las entidades de Gobierno a implementar sistemas sostenibles para el recojo de residuos sólidos; puesto que, estas gestiones beneficiarán a que los recolectores de envases de vidrio tengan el acceso a este recurso, de una manera más eficiente y ordenada.

## REFERENCIAS

- Acosta, M., Bujato, J., Carey, G. & Díaz, A. (2018). El vidrio, la propuesta innovadora en las construcciones de Barranquilla. *Investigación y Desarrollo en TIC*, 9, 2, 43-49. Recuperado de: <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific/article/view/3483>
- Ahtty, D. & Quishpe, J. (2019). Deontología aplicada a la reducción de impacto ambiental con la reutilización de botellas de vidrio en el envasado de licor en la ciudad de Ibarra, Ecuador. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 1, 1. Recuperado de: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/05/reduccion-impacto-ambiental.html>
- Álvarez, F. (2015). Estudio de pre-factibilidad de una empresa productora y comercializadora de envases de vidrio en base a vidrio reciclado (Tesis de licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú. Recuperado de: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6247>
- Anilema, M., Manzano, L. & Matamoros, J. (2019). Plan de negocios para la creación de una empresa recicladora de vidrio en la ciudad de Guayaquil. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 1, 1, 1-5. Recuperado de: <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/07/empresa-recicladora-vidrio.html>
- Aquino, L. & Tamayo, P. (2011). Diseño y construcción de una trituradora de vidrio. *Ciencia UNEMI*, 4, 5, 70-79. Recuperado de: <http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/2988>
- Armas, K., Bravo, C., Esparza, E., Valle, L. & Vallejo, M. (2019). Reciclado de vidrio para la fabricación de dosímetros usando los iones Cu y Ag como activadores. *Jóvenes en la ciencia*, 3, 2, 840-843. Recuperado de: <http://148.214.50.9/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/2135/1632>
- Arroyave, A. & Jaramillo, M. (2014) Viabilidad de la recolección del vidrio para el reciclaje en Colombia utilizando retorno de valor (Tesis de licenciatura). Universidad EIA, Colombia. Recuperado de: <http://repository.eia.edu.co/handle/11190/2122>
- Ávila, C., Granja, M., Hidalgo, D. & Poveda, A. (2017). Análisis de la influencia del vidrio molido sobre la resistencia al desgaste en adoquines de hormigón tipo A. *Politécnica*, 35, 3, 61. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/2654/265452747020/265452747020.pdf>
- Behr, J., Cárdenas, C., Macuy, J., Morán, C. & Silva, A. (2015). La inflación y el ingreso de los recolectores de desechos sólidos inorgánicos reciclables de la ciudad de Guayaquil. *RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 5, 9,73-84. ISSN: 1390-6291. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=5045/504550660006>

- Broche, Y. & Ramos, R. (2015). Procedimiento para la gestión de los residuos sólidos generados en instalaciones hoteleras cubanas. *Ingeniería Industrial*, 36, 2, 240-252. ISSN: 0258-5960. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3604/360441056011>
- Caló, J. (2010). De recuperadores a productores: la experiencia de un nuevo rumbo en la especialización y agregado de valor sobre el vidrio reciclado. Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Bellas Artes. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/39379>
- Campoverde, A., Pazmiño, C., Toasa, H. & Gando, P. (2009). Proyecto de inversión para la implementación de una planta recicladora de envases de vidrio en la ciudad de Guayaquil. Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL. Recuperado de: <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/975>
- Carrasco, T. (2017). El reciclaje de vidrio y sus beneficios en el medioambiente. *Explorador Digital*, 1, 17-27. Recuperado de: <http://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/exploradordigital/article/view/315/727>
- Carrasco, T. (2019). El reciclaje de vidrio y su impacto en la conservación del medioambiente. *Explorador Digital*, 1, 4, 22-31. Recuperado de: <https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v1i2.319>
- Castillo, L. (2017). Mejora de la gestión de logística inversa en envases de vidrio para reducción de compra de envases nuevos (Tesis de licenciatura). Universidad San Ignacio de Loyola, Perú. Recuperado de: [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3259/1/2017\\_Castillo-Garibay.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3259/1/2017_Castillo-Garibay.pdf)
- Chud, V., Osorio, G. & Peña, C. (2018). Modelo multicriterio como soporte la gestión de residuos de vidrio en una cadena de suministro de ciclo cerrado. *Revista Espacios*, 39, 22, 20-34. Recuperado de: <http://www.revistaespacios.com/a18v39n22/a18v39n22p20.pdf>
- Columbié, L., Crespo, R., Rodríguez, L. & González, Y. (2020). Evaluación del uso de vidrio reciclado en la producción de hormigones cubanos. *Minería y Geología*, 36, 2, 218-233. Recuperado de: [http://200.14.55.89/index.php/revistamg/article/view/art7\\_No2\\_2020/1507](http://200.14.55.89/index.php/revistamg/article/view/art7_No2_2020/1507)
- Condori, L. (2018). Tratamiento del Vidrio reciclado para la Producción de Adoquines en Pavimentos Articulado de la Ciudad de Puno (Tesis de licenciatura). Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, Perú. Recuperado de: <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/2159>
- Corrales, S. (2010). La industria del vidrio en el noreste de México. *Trayectorias*, 12, 30, 95-118. ISSN: 2007-1205. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=607/60713488007>

- Cruz, R., Franco, D. & Pérez, E. (2013). Uso de metacaolín, vidrio reciclado y fibra óptica en la elaboración de un concreto translúcido. *ITECKNE: Innovación e Investigación en Ingeniería*, 10, 2, 158-166. Recuperado de:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4991568>
- Del Rosario, A., Peralta, E. & Vélez, C. (2011). Diagnóstico socioeconómico y ambiental del manejo de residuos sólidos domésticos en el Municipio de Haina. *Ciencia y Sociedad*, 36, 2, 239-255. ISSN: 0378-7680. Recuperado de:  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=870/87019757003>
- Dinamarca, V. (2017). Creación de una empresa productora y comercializadora de envases de vidrio reciclado (Tesis de licenciatura). Universidad Andrés Bello, Chile. Recuperado de:  
<http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/5256>
- Francisco, A. & Rodríguez, Y. (2010). Caracterización residuos sólidos domiciliarios en Santo Domingo oeste, provincia Santo Domingo. *Ciencia y Sociedad*, XXXV, 4, 566-587. ISSN: 0378-7680. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=870/87020011003>
- Garcés, J., Flores, V. & Huamán, F. (2016). Estudio del polvo de vidrio obtenido de la molienda de botellas recicladas en la provincia de Santa Elena, como sustituto parcial del cemento en el hormigón. *Revista Científica Y Tecnológica Upse*, 3, 3, 27-32. Recuperado de:  
[https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/view/195/pdf\\_1](https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/view/195/pdf_1)
- González, M. & Ponce, P. (2012). Uso de vidrio de desecho en la fabricación de ladrillos de arcilla. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*, 1, 2, 1-14. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5063615>
- Gutiérrez, J. & Pérez, M. (2006). Reutilización de los desechos industriales de vidrio para el diseño de elementos urbanos. (Tesis de licenciatura). Universidad Icesi, Colombia. Recuperado de: [http://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/handle/10906/5508](http://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/handle/10906/5508)
- Gutiérrez, M. (2015). Cristalería ecológica a base de botellas de vidrio recicladas. (Tesis de licenciatura). Universidad Central de Ecuador, Ecuador. Recuperado de:  
<http://200.12.169.19:8080/bitstream/25000/5444/1/T-UCE-0011-24.pdf>
- Guzmán, R., López, A., Sacari, E & Tamayo, R. (2012). Efecto reforzante del vidrio reciclado en la elaboración de ladrillos artesanales. *Informe Científico Tecnológico*, 12, 1, 111-116. Recuperado de: <http://dspace.ipen.gov.pe/bitstream/ipen/139/3/p%20111-116%20-%20ICT-2012.pdf>

- Hernández, C. (2016). Análisis del sector del reciclaje de vidrio. (Tesis de licenciatura). Universidad de la Laguna, España. Recuperado de:  
<https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/2750/ANALISIS+DEL+SECTOR+DEL+RECICLAJE+DE+VIDRIO.pdf?sequence=1>
- López, A., Romero, J., Salazar, D., Segura, L. & Urrutia, S. (2017). Efecto de la sustitución de los agregados por vidrio reciclado en las propiedades del concreto. Universidad San Pedro, 1-40. Recuperado de: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/287>
- Luzuriaga, H., Rodríguez, A. & Ruiz, M. (2015). El comportamiento del consumidor y la cultura de reciclaje de residuos sólidos: Caso Mancomunidad Patate Pelileo. *Revista digital de Medio Ambiente: Ojeando la agenda*, 1, 36, 1-15. Recuperado de:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5363003>
- Manterola, C. & Otzen, T. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35, 1, 227-232. Recuperado de:  
[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-95022017000100037&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-95022017000100037&script=sci_arttext)
- Meza, V. & Zamora, S. (2017). Percepción de la formalidad de la cadena de reciclaje de vidrio en Lima Zona Norte. *Anales Científicos*, 78, 2, 216-224. Recuperado de:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6232133>
- Niño, A., Niño, A. & Trujillo, J. (2017). Gestión de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Villavicencio. Una mirada desde los grupos de interés: empresa, estado y comunidad. *Revista Luna Azul*, 44, 177-187. ISSN: Recuperado de:  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321750362011>
- Ordoñez, J., Pérez, J. & Plaza, A. (2016). Uso del vidrio reciclado como agregado fino en morteros de pega para uso en viviendas de mampostería estructural. Cali. *Pontificia Universidad Javeriana de Cali*. Recuperado de:  
<http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/7431/Articulo+cientifica+trabajo+de+grado.pdf?sequence=9>
- Osorio, J., Salinas, G. & Victoria, A. y (2013). Impacto del material reciclado en los inventarios de materias primas de una empresa manufacturera. *Revista EIA*, 10, 19, 91-101. ISSN: 1794-1237. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1492/149228694008>
- Owens – Illinois. 2014. *The most sustainable package on Earth: Sustainability Report*. Ohio, US. 60 p. Recuperado de: [https://recycleglass.co.nz/wp-content/uploads/2015/07/O-I-SustainabilityREPORT\\_FAsingle.pdf](https://recycleglass.co.nz/wp-content/uploads/2015/07/O-I-SustainabilityREPORT_FAsingle.pdf)
- Paredes, A. (2017). Aplicación de la herramienta Value Stream Mapping a una empresa embaladora de productos de vidrio. *Entramado*, 13, 1, 262-277. Recuperado de:  
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/2654/265452747020/265452747020.pdf>

- Sáez, A. & Urdaneta, J. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20, 3, 121-135. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>
- Sánchez, J. (2015). El reciclaje de envases de vidrio en Cuba. *Caribeña de Ciencias Sociales*. Recuperado de: <https://bit.ly/304ndGs>
- Silva, A. (2014). Reciclaje de vidrio y su impacto en los ingresos de familias recolectoras en Guayaquil (Tesis de licenciatura). Universidad Espíritu Santo, Ecuador. Recuperado de: [http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/673/1/Paper\\_AaronSilva\\_Final.pdf](http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/673/1/Paper_AaronSilva_Final.pdf)
- Valderrama, C. (2017). Análisis del comportamiento de los residuos de botellas de vidrio de bebidas alcohólicas. Estudio de caso municipio de Neiva. *Working Papers ECAPMA*, 1, 1, 1-7. Recuperado de: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/workpaper/article/view/3418/3382>
- Velásquez, A. (2016). Prototipo de una mesa habilitadora y cortadora automática de vidrio. *Industrial Data*, 19, 2, 111-117. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=816/81649428014>
- Victoria, F., Marmolejo, L. & Torres, P. (2012). Alternativas para fortalecer la valorización de materiales reciclables en plantas de manejo de residuos sólidos en pequeños municipios. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 22, 1, 59-73. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91125275004%250D>
- Walhoff, G. (2017). Influencia del vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto y costos de fabricación, comparado con el concreto convencional, Barranca 2016 (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Perú. Recuperado de: [http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2120/T033\\_46910453\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2120/T033_46910453_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Zambrano, G. (2015). Factibilidad financiera para la creación de una empresa recicladora de vidrio en la ciudad de Guayaquil. (Tesis de maestría). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador. Recuperado de: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/4092/1/T-UCSG-POS-MAE-90.pdf>