

INNOVA

Vol. 12



- De la economía circular a la educación circular.
- La reutilización del agua en la minería con enfoque en economía circular.
- Efecto de los factores de incidencia en el comportamiento del consumidor en la compra de vehículos: La Paz-Bolivia.

Innova



Volumen 12

Créditos

INNOVA

Revista Académica de las carreras de Ingeniería Comercial e Ingeniería en Relaciones Internacionales y Comercio Exterior.

Edición N° 12

Universidad La Salle – Bolivia

Coordinador de Carreras:

Julio W. Canedo Peñaranda

Sistematización y Revisión de Artículos:

Julio W. Canedo Peñaranda

Diseño y diagramación:

Roberto Carlos Mamani Mayta

Diseño de Tapa y Contratapa:

Roberto Carlos Mamani Mayta

Depósito Legal:

4-3-163-2021

INDICE

DE LA ECONOMÍA CIRCULAR A LA EDUCACIÓN CIRCULAR

Página

7

**LA REUTILIZACIÓN DEL AGUA EN LA MINERÍA CON ENFOQUE
EN ECONOMÍA CIRCULAR**

21

**EFFECTO DE LOS FACTORES DE INCIDENCIA EN EL COMPORTA-
MIENTO DEL CONSUMIDOR EN LA COMPRA DE VEHÍCULOS:
LA PAZ-BOLIVIA**

43



Presentación

La doceava versión de la revista INNOVA de la Universidad La Salle Bolivia tiene el agrado de presentar los trabajos de dos de sus docentes destacados y de una titulada sobresaliente de las últimas gestiones.

Las investigaciones presentadas son documentos muy interesantes que abordan temáticas muy distintas unas de otras, inicialmente el trabajo del Lic. Rodrigo Vargas quien desarrolló una investigación muy importante que aborda una temática muy presente, la economía circular, y la vincula a la necesidad de implementarla a la Educación de hoy en día que profundizó esta necesidad gracias a la pandemia que vivimos los pasados años.

A continuación, se presenta una investigación de enfoque productivo muy particular que muestra la realidad actual de las medidas que realizaron las empresas mineras en Bolivia respecto a la reutilización del agua residual y, volviendo a la temática de la investigación inicial, lo hacen basados en la economía circular. Un trabajo muy interesante de análisis del uso de residuos mineros en nuestro país que desarrolló la ing. Daniela Aliaga en el pasado reciente.

Y finalmente, la Ing. Comercial Yailine Romero quien presenta un artículo muy claro referente a la investigación que se pregunta cómo afecta el comportamiento del consumidor en las características que busca al momento de la compra de un vehículo en La Paz lo que se constituye en un dato esencial para quienes buscan incursionar en mercados de automóviles en el país.

Este número 12 de la Revista INNOVA presenta una pequeña muestra de los esfuerzos de la comunidad universitaria de las carreras de ing. Comercial e Ing. De negocios Internacionales y Comercio Exterior de la Universidad que está siempre dispuesta a producir nuevos conocimientos a partir de la Investigación.

Julio W. Canedo Peñaranda

**Coordinador de las Carreras de Ing. Comercial
e Ing. de Relaciones internacionales y Comercio Exterior**

Innova

Volumen 12

RODRIGO OSWALDO VARGAS CATACTORA
rodrigo.vargas.catacora@gmail.com

1. RESUMEN

“De la economía circular a la educación circular” muestra la necesidad de aplicar la esencia de la producción lineal (economía circular) rescatando algunos elementos y procesos determinantes en este modelo y transformar la educación a través de nuevos escenarios con la participación de actores fundamentales, tomando como referencia parte de estos procesos que durante el proceso de enseñanza – aprendizaje den cumplimiento a la demanda social en un contexto actual, dando cabida a lo que se conoce como narrativa transmedia o modelos multiplataforma y transmedia que se ajustan a un proceso de aprendizaje donde los alumnos además de aprender-desarrollar su contenido, son educados en alfabetización mediática.

Palabras Claves:

Economía circular, Huella de carbono, Objetivos de Desarrollo Sostenible, Pensamiento sistémico, Reciclaje, Narrativa transmedia.

ABSTRACT

“From circular economy to circular education” shows the need to apply the essence of linear production (circular economy), rescuing some determining elements and processes in this model and transforming education through new scenarios with the participation of fundamental actors, taking as a reference part of these processes that during the teaching - learning process fulfill the social demand in a current context, making room for what is known as transmedia narrative or multiplatform and transmedia models that adjust to a learning process where students, in addition to learning-developing their content, are educated in media literacy.

Keywords:

Circular economy, Carbon footprint, Sustainable Development Goals, Systemic thinking, Recycling, Transmedia Narrative.

2. CONTENIDO

2.1. Introducción:

En las próximas líneas se planteará un artículo de reflexión con visión analítica a dos grandes fenómenos observados desde la perspectiva económica y desde la educación en Bolivia, respectivamente.

Para ello, se busca describir la importancia y el comportamiento de la economía circular en nuestro país, y, por otro lado, ahondar en el análisis de educación circular como una estrategia para los tiempos actuales que pueden comprenderse como una base para los próximos años.

Para finalmente, puntualizar algunos criterios que podrán ser considerados para los nuevos tiempos en la educación.

Es así que el fenómeno a investigar pretende analizar ¿cómo la educación actual podrá rescatar elementos de la economía circular para fortalecer sus procesos de enseñanza – aprendizaje?

2.2. Metodología:

Para la investigación se considera una metodología cualitativa con tipo de investigación descriptiva con diseño transversal descriptivo, método analítico y técnica a través del análisis documental y observación.

Dicho esto, se inicia la investigación describiendo los escenarios económicos que se viene sucediendo en el contexto mundial para decantar el análisis en el mercado nacional influenciado por la economía de las grandes corporaciones que marcan las tendencias de consumo, para inferir en los impactos en el nuevo escenario educativo.

El paradigma del actual sistema económico lineal, podría estar llegando a su fin y en su lugar está tomando más cuerpo la economía circular, es decir, las economías a escala como base del tradicional modelo de producción de bienes y servicios, persiguen potenciar un consumo a corto plazo, fenómeno que tiene al planeta en una situación insostenible.

El modelo económico mundial vigente se aparta del ciclo de vida de la naturaleza y extrapola sus intereses a los objetivos de desarrollo sostenible 2030, “aprobada por los dirigentes mundiales en septiembre de 2015 en una cumbre histórica de las Naciones Unidas - entraron en vigor oficialmente el 1 de enero de 2016. Con estos nuevos Objetivos de aplicación universal, en los próximos 15 años los países intensificarán los esfuerzos para poner fin a la pobreza en todas sus formas, reducir la desigualdad y luchar contra el cambio climático garantizando, al mismo tiempo, que nadie se

quede atrás” (O.N.U., 2015)

¿Entonces, qué es una economía circular?

“La economía circular plantea un modelo económico y productivo caracterizado por la sostenibilidad y el ahorro de recursos y fuentes de energía. Los bienes se producen, se consumen, se reciclan, se producen y se vuelven a consumir, entrando en un ciclo de vida circular. Es un concepto reciente y cada vez más extendido basado en los principios económicos y otros aspectos como el medio ambiente” (Economipedia, 2021)

De esta definición se destaca que una economía circular consiste en reciclar y reusar, no obstante, en realidad es mucho más que eso, ya que también se incorporan elementos de la economía lineal (hacer, usar, eliminar) como partes inseparables de un proceso de reciclaje.

El propósito fundamental es hacer que la vida útil de un producto se extienda la mayor cantidad de tiempo posible, intentando reciclar los materiales, piezas o partes de estos productos, en lugar de utilizar materiales nuevos. Cabe señalar que, además de emplear en el proceso productivo menos materiales, se generan también menos desechos contaminantes y menor consumo de energía, en consecuencia, la fabricación de materiales reciclados resulta ser un proceso más amigable con el medio ambiente, reduciendo la huella de carbono.

Algunos ejemplos alrededor del mundo:

En Gran Bretaña, recientemente Coca-Cola lanzó una campaña para comunicar la importancia del reciclaje a millones de personas: Love Story. El anuncio presenta dos botellas de plástico que fueron separadas y, posteriormente, reunidas a medida que pasan por el proceso de recuperación y reciclaje. (Coca Cola Journey, 2021)

Winnow, empresa británica que desarrolla medidores inteligentes para analizar la basura. Son utilizados en las cocinas comerciales, con estos medidores se mide que alimentos se deben tirar y así se puede identificar una manera de reducir los desperdicios. En este tipo de cocinas se desperdician gran parte de los alimentos que se compran, ha logrado reducir la cantidad de desperdicio a la mitad en miles de cocinas en 40 países. (Juarez, 2020)

La empresa Sustainer Homes, compañía holandesa fabrica casas móviles totalmente desconectadas de las redes de servicios (off-grid) a partir de materiales reciclados y reutilizables. La calefacción y electricidad son de fuentes renovables y el agua proviene de la lluvia. Según su cofundador, las emisiones en todo el ciclo de vida representan solo un 4% de las de un hogar tradicional, sin tener que renunciar a comodidades como lavadora o lavavajillas. (Evia, 2016)

Drivy, permite que las personas renten su vehículo cuando no lo están utilizando, y ya cuenta con alrededor de 800 mil usuarios y 35 mil autos privados en Alemania, Francia y España. Gracias a su asociación con la empresa de seguros Allianz, Drivy puede proteger tanto a los dueños de los automóviles como a quienes los rentan. Además, este año incluyó una innovación muy importante: una caja que se instala en los coches y que permite abrir las puertas, a la hora convenida, con un smartphone. (Evia, 2016)

New Hope Ecotech, Startup brasileña que desarrolla software para recabar y compartir datos relacionados con el reciclaje. Según la legislación del país, las empresas que ponen empaques en el mercado deben invertir en reciclaje, por lo que uno de los propósitos de New Hope Ecotech es ayudar a crear cultura de la transparencia en este sentido, pero en el futuro quisiera tener una mayor influencia en el aumento del reciclaje. (Evia, 2016)



Algunos ejemplos en Bolivia:

Pero no hay que irse fuera de Bolivia para encontrar iniciativas circulares. Coca-Cola Bolivia es la líder regional en el reciclado de plástico. En 2010 lanzó la campaña Botella a Botella, iniciativa que permite utilizar PET reciclado para la elaboración de nuevos envases, y ha logrado marcar un nuevo hito en su historia, logrando utilizar el 30% de plástico reciclado en sus envases.

El proceso comenzó con las botellas de agua Vital, y el objetivo es implementar la resina reciclada en los envases de todas las opciones de bebidas del portafolio. El Viceministro de Autonomías de Bolivia, Hugo Siles, dio inicio a la línea de producción de los envases de Coca-Cola de dos litros con PET reciclado. (Toledo, Muriel, & Dominguez, 2017)

Empacar trabaja hace 10 años bajo este modelo. El 100% de sus productos PET y cajas de cartón son fabricados con productos reciclados.

Álvaro Prada, jefe nacional de recolección de Empacar, indicó que son al menos 1.000 toneladas mensuales de residuos recolectados para su reciclaje entre PET (70%) y cartón (10%). (Economía circular, modelo de negocio sostenible y rentable, 2019)

Mauricio Estívariz, coordinador de proyectos de la Fundación Viva, mencionó que también son actores del circuito de la economía circular, junto a otras empresas que apoyan a recuperar componentes electrónicos y que vuelven a ser utilizados.

En la última campaña lograron acopiar 15 toneladas de aparatos y este año esperan sobre pasar las 20 tn. “Como Fundación queremos dar respuesta al uso de equipos que el negocio de la telefonía genera, para disponer de manera adecuada los equipos en desuso”, expresó. (Economía circular, modelo de negocio sostenible y rentable, 2019)

Estos son algunos ejemplos de empresas que comprendieron los beneficios sustanciales de la aplicación de la economía circular, sin embargo, se pueden encontrar muchos más industrias y pequeños empresarios que elaboran productos con menos huella de carbono en su proceso productivo, por ejemplo, utilizan papel reciclable y fibra vegetal, seleccionan el papel, lo pican, remojan en agua, lo convierten en pulpa, incorporan la fibra vegetal (hoja seca del plátano o totora), luego proceden a transformar hojas con la ayuda de un bastidor, una técnica manual empleada hace dos mil años.

De este modo, la empresa evita usar químicos, añelina, tintes, pinturas y otros que son tóxicos para la persona y el medioambiente, tampoco se usa ventiladores, las hojas son secadas en sombra durante 24 horas, buscando ser lo más amigable al medioambiente.

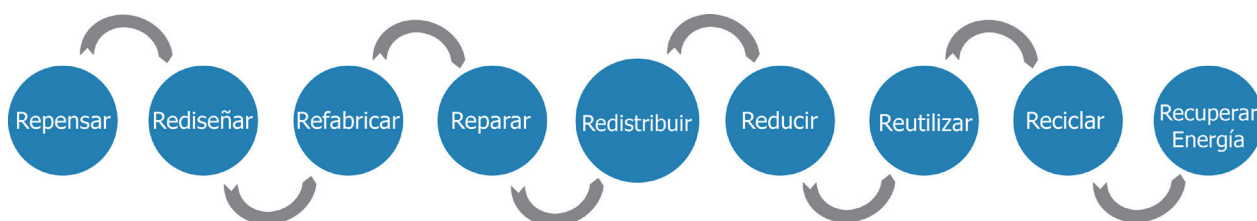
En Bolivia, muchas empresas continúan adoptando un modelo de economía clásica lineal, con características netamente extractivistas y devastadoras de la madre naturaleza, que sin previsión del cuidado del medio ambiente continúan dañando irremediablemente el mundo equilibrio entre la naturaleza y la humanidad, en la desmedida búsqueda de la rentabilidad empresarial en desmedro del planeta tierra al buscar extraer materia prima, transformar, usar y tirar.

El fortalecimiento de los conceptos de economía circular en nuestra sociedad, de modo que se involucren a los centros de innovación, la industria, los consumidores, los actores políticos, y la concientización a la sociedad civil en su conjunto, optimizaría el uso de los recursos y minimizaría los riesgos de los sistemas de producción al gestionar cantidades finitas de existencias.

El objetivo consiste en brindar alternativas que sumen mejoras sustanciales en la productividad de las empresas, permitiendo ahorros en los gastos y que se enmarquen a los procesos ambientales

contemporáneos, acordes a los ciclos naturales del planeta y por ende a los ciclos económicos, comprendidos en un continuo desarrollo positivo que conserve y prospere el vivir bien en nuestro único planeta, respetándonos y respetando nuestro entorno.

En síntesis, se puede señalar que el principal aporte de la economía circular es proponer una alternativa lógica y viable, que modifique los principales problemas del modelo económico clásico lineal: los bienes no son ilimitados y generan unos residuos imposibles de gestionar en el largo plazo. La economía circular pretende conseguir que los productos, componentes y recursos en general mantengan su utilidad y valor en todo momento con tendencia a la eliminación de residuos “Lean Manufacturing”.



Fuente: <http://economiacircular.org/>

Y a todo esto dónde entra la educación...

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), planteados en 2015, aprovechan el éxito de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y tratan de ir más allá para poner fin a la pobreza en todas sus formas hasta el 2030. Estos objetivos exhortan a los países, adinerados, pobres o de ingresos medios, a implementar acciones en pro de la protección del planeta.

Reconocen que las iniciativas para poner fin a la pobreza deben ir de la mano de estrategias que favorezcan el crecimiento económico y aborden una serie de necesidades sociales, entre las que cabe señalar la educación, la salud, la protección social y las oportunidades de empleo, a la vez que luchan contra el cambio climático y promueven la protección del medio ambiente.

A continuación, una síntesis de los objetivos en materia de producción amigable y un enfoque educativo:

ENFOQUE EDUCATIVO	ENFOQUE PRODUCTIVO
Objetivo 1: Fin de la Pobreza, los índices de pobreza extrema se han reducido a la mitad desde 1990. Si bien se trata de un logro notable, 1 de cada 5 personas de las regiones en desarrollo aún vive con menos de 1,25 dólares al día, y hay muchos más millones de personas que ganan poco más de esa cantidad diaria, a lo que se añade que hay muchas personas en riesgo de recaer en la pobreza. La pobreza va más allá de la falta de ingresos y recursos para garantizar unos medios de vida sostenibles. Entre sus manifestaciones se incluyen el hambre y la malnutrición, <u>el acceso limitado a la educación</u> y a otros servicios básicos, la discriminación y la exclusión sociales y la falta de participación en la adopción de decisiones. <u>El crecimiento económico debe ser inclusivo con el fin de crear empleos sostenibles y promover la igualdad.</u>	Objetivo 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico, aproximadamente la mitad de la población mundial todavía vive con el equivalente a unos 2 dólares de los Estados Unidos diarios, y en muchos lugares el hecho de tener un empleo no garantiza la capacidad para escapar de la pobreza. Se debe reflexionar sobre este progreso lento y desigual, y revisar las políticas económicas y sociales destinadas a erradicar la pobreza. Para conseguir el desarrollo económico sostenible, las sociedades deberán crear las condiciones necesarias para que <u>las personas accedan a empleos de calidad, estimulando la economía sin dañar el medio ambiente.</u> También tendrá que haber oportunidades laborales para toda la población en edad de trabajar, con condiciones de trabajo decentes.
Objetivo 4: Educación de Calidad, obtener una educación de calidad es la base para mejorar la vida de las personas, así como para el desarrollo sostenible. Un gran avance se ha logrado en cuanto al <u>acceso a la educación en todos los niveles y del mismo modo en las tasas de inscripción en las escuelas particularmente para mujeres y niñas. La alfabetización básica ha aumentado notablemente</u>, pero se necesitan mayores esfuerzos para alcanzar los objetivos de educación universal. Por ejemplo, el mundo ha logrado la igualdad en la educación primaria entre niños y niñas, pero pocos países lo han logrado en todos los niveles educativos.	Objetivo 12: Producción y Consumo Responsables, el consumo y la producción sostenibles consisten en <u>fomentar el uso eficiente de los recursos y la eficiencia energética, infraestructuras sostenibles</u> y facilitar el acceso a los servicios básicos, empleos ecológicos y decentes, y una mejor calidad de vida para todos. El objetivo del consumo y la producción sostenibles es hacer más y mejores cosas con menos recursos, incrementando las ganancias netas de bienestar de las actividades económicas mediante la reducción de la utilización de los recursos, la degradación y la contaminación durante todo el ciclo de vida, logrando al mismo tiempo una mejor calidad de vida. En ese proceso participan distintos interesados, entre ellos empresas, consumidores, encargados de la formulación de políticas, investigadores, científicos, minoristas, medios de comunicación y organismos de cooperación para el desarrollo.

Objetivo 5: Igualdad de Género, si bien se han producido avances a nivel mundial con relación a la igualdad entre los géneros a través de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (<u>incluida la igualdad de acceso entre niñas y niños a la enseñanza primaria</u>), las mujeres y las niñas siguen sufriendo discriminación y violencia en todos los lugares del mundo. La igualdad entre los géneros no es solo un derecho humano fundamental, sino la base necesaria para conseguir un mundo pacífico, próspero y sostenible. Si se facilita a las mujeres y niñas igualdad en el acceso a la educación, atención médica, un trabajo decente y representación en los procesos de adopción de decisiones políticas y económicas, se impulsarán las economías sostenibles y se beneficiará a las sociedades y a la humanidad en su conjunto.	Objetivo 13: Acción por el Clima, el cambio climático afecta a todos los países en todos los continentes. Tiene un impacto negativo en la economía nacional y en la vida de las personas, de las comunidades y de los países. En un futuro las consecuencias serán todavía peores. Las personas viven en su propia piel las consecuencias del cambio climático, que incluyen cambios en los patrones climáticos, el aumento del nivel del mar y los fenómenos meteorológicos más extremos. Las emisiones de gases de efecto invernadero causadas por las actividades humanas hacen que esta amenaza aumente. Es un problema que requiere que <u>la comunidad internacional trabaje de forma coordinada y precisa de la cooperación internacional para que los países en desarrollo avancen hacia una economía baja en carbono.</u>
Objetivo 10: Reducción de las Desigualdades, la comunidad internacional ha logrado grandes avances sacando a las personas de la pobreza. Las naciones más vulnerables – los países menos adelantados, los países en desarrollo sin litoral y los pequeños estados insulares en desarrollo – continúan avanzando en el ámbito de la reducción de la pobreza. Sin embargo, siguen existiendo desigualdades y grandes disparidades en el acceso a los servicios sanitarios y educativos y a otros bienes productivos. Además, <u>a pesar de que la desigualdad de los ingresos entre países ha podido reducirse, dentro de los propios países ha aumentado la desigualdad.</u> Existe un consenso cada vez mayor de que <u>el crecimiento económico no es suficiente para reducir la pobreza si este no es inclusivo ni tiene en cuenta las tres dimensiones del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental.</u>	Objetivo 15: Vida de Ecosistemas Terrestres, el 30% de la superficie terrestre está cubierta por bosques y estos, además de proporcionar seguridad alimentaria y refugio, son fundamentales para combatir el cambio climático, pues protegen la diversidad biológica y las viviendas de la población indígena. Cada año desaparecen 13 millones de hectáreas de bosque y la degradación persistente de las zonas áridas ha provocado la desertificación de 3.600 millones de hectáreas. <u>La deforestación y la desertificación – provocadas por las actividades humanas y el cambio climático – suponen grandes retos para el desarrollo sostenible y han afectado a las vidas y los medios de vida de millones de personas en la lucha contra la pobreza.</u>

Fuente: Elaboración propia con base a (Objetivos de Desarrollo Sostenible, 2021)

Estos objetivos permiten vislumbrar que las naciones tienen la necesidad de velar por la educación como un instrumento para combatir contra la desigualdad de género y que el crecimiento económico debe ser inclusivo con el fin de crear empleos sostenibles, de esta manera se debe pensar en educar en aprendizajes reutilizables, asignando valor a una energía sostenible para todos los docentes; en este mismo escenario se perfila dotar de mejores herramientas para que las investigaciones generen mayor impacto y sean una respuesta a la demanda social proponiendo e idealmente encontrando soluciones a la humanidad, hoy por hoy muchas investigaciones son tan solo reflejo o copia de una mediana aproximación a otros trabajos de investigación, siendo el resultado muy escueto o de poco aporte académico. Esta situación también incide en los docentes que se conforman con recurrir a fuentes secundarias o en el mejor de los casos a primarias con la finalidad de que el investigador realice una copia del tema asignado, sin la posibilidad de ahondar en el conocimiento riguroso que demanda el tema.

La educación circulante, bien reciclada, posibilita la acción ante la emergencia climática y la participación de los jóvenes, que también se preocupan de la vida submarina y de los ecosistemas terrestres, que demandan paz y justicia social y son críticos con la acción de sus gobiernos. Todo en el marco, de un proyecto de alianzas que pongan fin a la pobreza, acaben con el hambre y aprovechen el recorrido educativo para encontrar la salud y el bienestar de las personas.

En concordancia con el objetivo 4 Educación de calidad, se plantea que para que la educación sea circular, y se recicle continuamente, necesitará elementos tales como: energía y recursos (humanos, tecnológicos, económicos) permanentes. Es entonces, fundamental la coparticipación de instancias gubernamentales facultados por la Constitución Política del Estado en sus artículos 9, 17, 30 inciso II numeral 12, 70, todo el Capítulo Sexto en los incisos 77 al 105, para que se activen acciones puntuales, concretas y sostenidas en el beneficio mayúsculo que son los niños y los jóvenes habidos de nuevas tecnologías educativas enlazadas, ya no a formación por objetivos, en su lugar dando un giro hacia la formación por competencias y las inteligencias múltiples acorde a los nuevos tiempos.

Para que la educación circule y se reutilice hace falta que cuente con buenos docentes, preparados. Hay países como Mali en donde los poseedores de formación específica apenas pasan del 5 %, en Bolivia no llegan al 60 %, mientras que son casi el 95 % en Costa Rica y Colombia; en Uruguay todos. Como siempre, el África subsahariana se lleva la peor parte: la masiva llegada de escolares desde hace 30 años no ha sido acompañada de la necesaria preparación de docentes. ¡Qué decir del número de alumnos por docente! (indicador 4.c.2. de los ODS). En Europa y América del Norte la ratio es de unos 15 alumnos, en América Latina y el Caribe 17, mientras que en el África subsahariana son 44. (Albero, 2020)

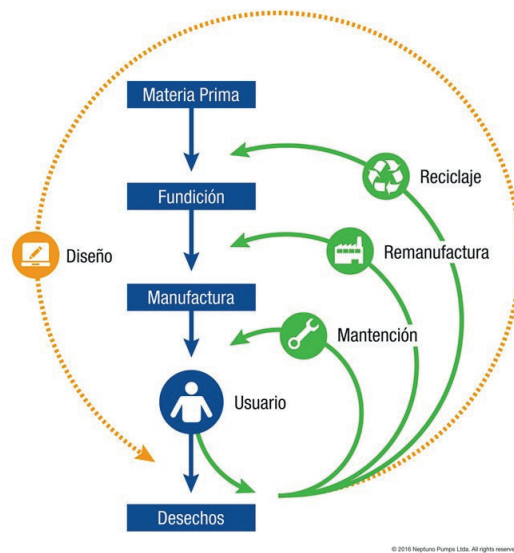
2.3. Resultados:

Las infraestructuras escolares condicionan mucho la calidad de la educación. Solo un par de datos para que sirvan de motivo de diálogo en nuestros claustros de profesores o con el alumnado de pregrado o postgrado:

Aún hoy, se observa que varios gobiernos nacionales o regionales, no invierten en las unidades educativas (primaria, secundaria, técnica, superior), en materia de aulas (iluminación, flujo de aire, laboratorios, bibliotecas, instalaciones de saneamiento separadas por sexo, campos deportivos, entre otros tantos).

Por otro lado, como una responsabilidad de los administradores de las unidades académicas se observa que se vela por una adecuada conexión de servicio de internet, provisión de energía eléctrica, agua, profesores con las competencias adecuadas, procesos de selección transparentes que garanticen tener a los mejores elementos en sus áreas del conocimiento. También se deben tomar en cuenta las necesidades de los niños y las personas con discapacidad y las diferencias de género y que ofrezcan entornos de aprendizaje seguros, no violentos, inclusivos y eficaces para todos los estudiantes.

El diagrama de mariposa fue la base, en muchos foros que abordan economía circular, para explicar los principios básicos de este modelo circular: preservar y mejorar el capital natural, optimizar el rendimiento de los recursos y fomentar la eficiencia del sistema. Hubo coincidencia en señalar que existe una gran oportunidad para innovar a lo largo de toda la cadena de valor con la introducción de nuevos modelos de negocio en las diferentes fases de recolección, reuso, renovación y reciclaje. Pero a tiempo de hablar de educación se debe pensar en fortalecer el capital humano a través de competencias transversales que permitan a los docentes comprender que no solamente se trata de transmitir conocimientos acordes a nuestra experiencia, si no, a través de la experiencia del propio estudiante y desde sus motivaciones profundas para que el proceso de enseñanza - aprendizaje alcance su fin máximo que es la vinculación de los dos actores principales docente – dicente.



En la Akshar Forum School de la India los estudiantes fabrican eco-ladrillos, a partir de 25 botellas de plástico que son el pago semanal por sus estudios, en una botella de plástico insertan entre 20 y 40 trozos de plástico, de esta manera se construye los ladrillos y se acondicionan los ambientes de la escuela y no solo como espacio educativo, ya que también tienen un refugio para animales. La escuela además es centro de trabajo para los jóvenes, para evitar el abandono escolar, se contratan adolescentes como profesores aprendices para los alumnos más jóvenes a tiempo parcial, que están bajo la supervisión de un profesor senior. Según con la co-fundadora Sharma, la visión es crear un modelo educativo que ponga en relación al alumno con el empleo.

Buenas prácticas:

Desde la perspectiva social, las propuestas de Economía Circular deben ser parte del conocimiento colectivo, comenzado por la educación básica, en donde el principio de que “no podemos tomar más de la naturaleza de lo que le devolvemos”, sea incorporado en los planes de formación.

Por ejemplo, apagar las computadoras cuando los estudiantes están en descanso o cuando los trabajadores van a almorzar, reduce 2.30 kg. de dióxido de carbono por computadora cada año.

Cuando los docentes brindan trabajos de investigación a sus estudiantes, se puede sustituir el documento físico impreso en papel (atentando contra árboles como materia prima para su producción, así sea en papel reciclado al ser un factor de contaminación), por documentos virtuales en la nube.

Actualizar los sílabos de cada centro educativo al menos una vez cada dos años, mantendrá a

la unidad educativa contextualizada con el entorno y la demanda social de la región. Pero también, estar al tanto de las estrategias didácticas de los docentes que combinadas al sílabo actualizado, garanticen una simbiosis apropiada en el proceso de enseñanza – aprendizaje a tiempo de impartir la materia, este es un problema recurrente en algunas unidades educativas en todos los niveles, tan solo por citar un ejemplo de pregrado, algunos profesores continúan utilizando en la materia de literatura, La Chaskañawi de Carlos Medinaceli Quintana editada en 1976 que muestra elementos descontextualizados en nuestra realidad actual. O cuando en la educación superior profesores continúan con el mismo material desde hace 5 años, ya no reflejan soluciones que requiere la demanda social actual, y a mi parecer la pandemia desnudó a muchos profesores que ponen de manifiesto esa crítica realidad, que desde un punto de vista muy personal, se constituye una mala práctica de creer que todos aprenden de la misma forma y no le brindan atención y menos importancia a la contextualización a sus estrategias didácticas y contenidos de la asignatura, por que dicho sea de paso más allá del contenido la demanda social, se necesitan profesionales competentes conocedores de la realidad en sus campos del conocimiento.

Por último, pero no por ello menos importante, el sentido de la educación circular debe orientarse a dar el verdadero valor al estudiante al permitirle ser un actor fundamental en su propio proceso de enseñanza – aprendizaje, facultándolo en ser un constructor de su propia educación, creando contenidos acorde a sus capacidades pero también de sus limitaciones, que le permita marcar su ruta de aprendizaje (dentro del control de las actividades del facilitador, tutor o docente), constituyéndose en gestores de nuevos proyectos formativos enmarcados en narrativas y estrategias transmedia.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El famoso físico alemán, Albert Einstein, una vez regaló a la humanidad una frase que ha servido de inspiración en el pensamiento estratégico: “los problemas no pueden resolverse al mismo nivel de conciencia que los creó”. Esta frase que, si bien tiene más de 60 años de antigüedad, sigue siendo aplicable para muchas de las dificultades con las que nos encontramos en el día a día en nuestro país.

Estamos atravesando un contexto complejo en todo sentido, con problemas y desafíos ambientales afectando a todo el planeta, por ello, es menester la reflexión hacia un eje prioritario que debe ingresar en nuestras políticas regionales y nacionales: la producción y la educación en el marco de la sostenibilidad. Si bien el término economía circular se utiliza en el mundo desde la década de los ochenta (hace 40 años) y se refiere a un modelo diferente al sistema lineal de producción (hacer, usar y disponer), basado en la producción en forma circular (producir, consumir,

reutilizar, reciclar, eliminar residuos) en el que se utilizan los recursos lo máximo posible, extrayendo su valor y regenerándolos de mejor manera. El concepto se enmarca en los objetivos de desarrollo sostenible de Naciones Unidas, en el que se fomenta el consumo y la producción responsable a nivel mundial.

En este mismo escenario la educación permitirá producir profesionales con mejor entendimiento del escenario mundial que nos toca vivir con oportunidades de desarrollo disminuyendo los desperdicios, optimizar los niveles de productividad y reducir la huella de carbono. Se parte desde la identificación de los desperdicios que pueden ser reutilizados o reciclados, la implementación de procesos de reutilización de residuos dentro del mismo proceso productivo o en procesos de diversificación en los que se puedan obtener nuevos productos o servicios. Así sucede en algunas universidades de nuestro país, en las que se brindan talleres permanentes de actualización y exposición de mejores prácticas de profesores destacados hacia el resto de plantel docente, facilitando procesos de enseñanza que les generaron buenos resultados, con la finalidad de que estos últimos los reutilicen o generen nuevas enseñanzas a partir del uso de los primeros, generando creatividad e innovación y procesos de aprendizaje colaborativo posibilitando alto valor agregado entre los docentes, irrumpiendo en escenarios tecnológicos con estructuras múltiples y contenidos autogenerados por los estudiantes y compartidos en multimedia para potencializar su aprendizaje acorde a sus características individuales.

Finalmente, y sin haber cerrado el tema, por que creo que se puede ahondar mucho más en varios elementos mencionados, me planteo las siguientes interrogantes ¿qué le falta a nuestra educación para acercarla con la demanda social?, ¿cómo contribuimos desde nuestra posición a alcanzar nuevos escenarios educativos?

4. BIBLIOGRAFÍA

O.N.U. (Septiembre de 2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Impacto Académico: <https://academicimpact.un.org/es/content/objetivos-de-desarrollo-sostenible>

Economipedia. (2021). Obtenido de Economía Circular: <https://economipedia.com/definiciones/economia-circular.html>

Coca Cola Journey. (2021). Obtenido de Innovación: <https://www.coca-coladebolivia.com.bo/historias/innovacion-la-historia-de-amor-de-dos-botellas-coca-cola>

Toledo, Y., Muriel, V., & Dominguez, R. (2017). Coca Cola, un paso adelante en reciclaje. *Calameo*, 16, 17.

Evia, M. J. (10 de febrero de 2016). *10 ejemplos de economía circular*. Obtenido de RSE: <https://www.expoknews.com/10-ejemplos-de-economia-circular/>

Juarez, A. (10 de febrero de 2020). *20 empresas que apuestan por la economía circular*. Obtenido de <https://mentediamente.com/blog/empresas-de-econom%C3%ADa-circular>

Economía circular, modelo de negocio sostenible y rentable. (15 de julio de 2019). Obtenido de Economy: <https://economy.com.bo/portada-economy/2-uncategorised/2217-economia-circular-modelo-de-negocio-sostenible-y-rentable>

Objetivos de Desarrollo Sostenible. (2021). Obtenido de <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

Albero, C. M. (21 de febrero de 2020). *Ecoescuela Abierta*. Obtenido de El diario de la educación: <https://eldiariodelaeducacion.com/ecoescuela-abierta/2020/02/21/educacion-circular-para-acercar-el-mundo-a-la-justicia-social-ods-num-4-iii/>

LA REUTILIZACIÓN DEL AGUA EN LA MINERÍA CON ENFOQUE EN ECONOMÍA CIRCULAR

THE REUSE OF WASTEWATER IN MINING WITH A FOCUS ON CIRCULAR ECONOMY

DANIELA GRACE ALIAGA CHURRUARRIN ¹

daniela.aliaga.churruarrin@gmail.com

Instituto de Investigaciones de Ciencias Económicas y Financieras,
Universidad La Salle, La Paz - Bolivia

Resumen

El resumen: El presente trabajo de investigación tiene como objetivo mostrar la realidad actual de las medidas que realizaron las empresas mineras en Bolivia respecto a la reutilización del agua residual, propiamente llamadas aguas ácidas con enfoque en economía circular. Por ello se divide en dos partes el trabajo; La primera parte se refiere a la realidad en Bolivia respecto a la reutilización de las aguas ácidas la minería. La segunda parte se refiere a los avances y aportes de Chile respecto a la reutilización del agua en la minería. La metodología del trabajo consiste en una revisión y análisis de la información sobre el tema, utilizando la base lógica inductiva por medio de investigación bibliográfica y documental. Los resultados, se sintetizan en la relación entre la importancia de la economía circular y la reutilización del agua residual que deriva de las actividades mineras representada a través de un diagrama de causa y efecto en base a la información recopilada, que busca responder la siguiente pregunta de investigación ¿Qué dificultades existen para implementar la EC - economía circular en la minería para reutilizar DAM – drenaje ácido en mina? en nuestro país. Como resultados se identifica que existen varias causas en las dimensiones de medición y método que generan dificultades en poder iniciar la implementación de la Economía Circular, principalmente la falta de información cuantitativa del consumo del agua en la minería que permite calcular una aproximación de la cantidad de DAM producido. Como conclusión para resolver este problema es necesario que instituciones, científicas, estatales, gubernamentales, privadas realicen mediciones del consumo del agua y evaluar las normativas vigentes para alinearlas al enfoque de economía circular.

Palabras clave: Aguas ácidas, Medio ambiente, metalurgia, optimización del agua, sostenibilidad

Abstract: The objective of this research work is to show the current reality of the measures carried out by mining companies in Bolivia regarding the reuse of residual water, properly called acid waters with a focus on circular economy. For this reason, the work is divided into two parts; The first part refers to the reality in Bolivia regarding the reuse of acid waters from mining. The second

¹ Licenciada en ingeniería industrial y especialista en sistemas de gestión de calidad, seguridad y salud ocupacional, experta en comercio internacional, consultora en proyectos de medio ambiente y minas en Consultores Roman, docente por carga horaria en la carrera de ingeniería de negocios internacionales y comercio exterior de la Universidad La Salle Bolivia, Mail: daniela.aliaga.churruarrin@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4430-671X>

part refers to the advances and contributions of Chile and Peru regarding the reuse of water in mining. The methodology of the work consists of a review and analysis of the information on the subject, using the inductive logical basis through bibliographic and documentary research. The results are synthesized in tables and maps that express the relationship between the importance of the circular economy and the reuse of wastewater derived from mining activities.

Key Words: Acid waters, Environment, metallurgy, water optimization, sustainability

Introducción

La importancia de la presente investigación radica en que una de las razones máximas de la economía circular considera la optimización de los recursos, que la reducción en el consumo de materias primas y el aprovechamiento de los residuos o recursos, al reciclar para convertirlos en nuevos productos, estamos haciendo economía circular (REPSOL Global 2022)

Quienes fueron pioneros en desarrollar el concepto de economía circular fue la Fundación Ellen MacArthur que en su página oficial define la economía circular como:

“El presente modelo económico de “extraer, producir, desperdiciar” está llegando ya al límite de su capacidad física. La economía circular es una alternativa atractiva que busca redefinir qué es el crecimiento, con énfasis en los beneficios para toda la sociedad. Esto implica disociar la actividad económica del consumo de recursos finitos y eliminar los residuos del sistema desde el diseño. Respaldada por una transición a fuentes renovables de energía, el modelo circular crea capital económico, natural y social y se basa en tres principios: (i) Eliminar residuos y contaminación desde el diseño, (ii) Mantener productos y materiales en uso, (iii) Regenerar sistemas naturales”. (Ellen MacArthur ANBI 2017, pág 1).

La fundación Elle MacArthur vio los medios para difundir el enfoque de Economía Circular a nivel mundial a través de conferencias, capacitaciones y reuniones estratégicas con empresas estatales como empresas privadas, primeramente, en el continente europeo, para luego expandirse en los demás continentes difundiendo los tres principios que ayudan a comprender mejor en que consiste la economía circular.

La idea de economía circular ya aparece hace mucho tiempo atrás, como ser en el libro *Economics of Natural Resources and the Environment* que habla sobre Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente, para mayor precisión se usa el término de economía circular en el capítulo 2 que es titulado «La economía circular», actualmente este término tiene mucha importancia como trabajo por realizar, porque se está trabajando en diferentes ámbitos, no sólo académico, también está siendo tratado en los ámbitos político, económico, empresarial y social. (Pearce y Turner 1989)

La actividad minera se caracteriza por ser contaminante, es así como explica en el documento de trabajo informe temático sobre desarrollo humano cinco siglos de acumulación de costos socio – ambientales la actividad minera en Bolivia, la actividad minera ocasiona impactos con distintos niveles de intensidad, en recursos como el agua y suelos, transformando paisajes por la destrucción de cerros, construcción de diques, acumulación de colas de minerales, todo debido a la generación de distintos contaminantes durante los procesos de extracción y concentración. (Devisscher 2008) Entre estos se identifican tres causas principales de impactos ambientales negativos por la actividad

minera, que son:

“1) la apertura de socavones, 2) los desmontes que tienen metal extraído de poco valor económico, y 3) la generación de colas, que son los residuos provenientes de los ingenios mineros que procesan el mineral extraído de la mina para obtener concentrados minerales para su comercialización” (Devisscher 2008;pág 28)

Esto se aplica para la actividad minera en general, sin importar la dimensión del proyecto, locación, o tipo de mineral a extraer, los impactos ambientales mencionados son parte del proceso de extracción de yacimientos mineros subterráneos o también los de cielo abierto, no se aplica para el proceso de minería marina.

El consumo de agua en las operaciones mineras es elevado se habla de procesos de reutilización del agua, estos son ensayos experimentales donde se evalúa los caudales a tratar y las concentraciones presentes en los efluentes, los efluentes determinan si realizar como primera opción solo tratamiento, o como segunda opción el tratamiento con recuperación de metales. Si se elige la primera opción se denomina Proceso Directo por ser solo una etapa, pero, si se opta segunda opción se denomina Proceso por Etapas por tener dos etapas (Aduviri 2019).

Si continúa el ritmo actual de crecimiento y sólo aplicamos cambios tecnológicos (mejoras de eficiencia) el abuso a nuestros recursos naturales para el 2030 será equivalente a un 15% y para el 2050 un 75% en los escenarios más optimistas. (Lacy y Rutqvist 2015)

Un método para reducir el consumo de recursos naturales y poder reutilizarlo es a través de la construcción de sistemas de circuito cerrado, encerrar los ecosistemas aguas abajo, creando valor sostenible, las empresas que aciertan en esto están encaminadas a la economía circular, mientras minimizan el impacto ambiental y social de sus negocios.

Surge la necesidad e importancia de saber controlar los residuos contaminantes, para eso las empresas mineras deben como primer paso evaluar su propio entorno identificando los riesgos de disminución de la demanda o la sustitución, determinar qué materiales se pueden recuperar de manera más efectiva e identificar dónde los nuevos modelos de negocios circulares (Bartels y Morrison 2019).

Existe una llamada de atención a los Gobiernos Nacionales que son quienes deben emprender acciones orientadas a superar los conflictos socioambientales que afronta el sector minero, planteando objetivos estratégicos en los Planes Nacionales de Desarrollo –PND-, evaluando las medidas u orientaciones para promover el sector minero (Viana Ríos 2018).

Para poder aplicar la economía circular del agua, la Asociación internacional del Water (IWA), creó una metodología como estrategia para administrar mejor el agua, basado en las 5Rs: reducir, reutilizar, reciclar, restaurar y recuperar, donde reducir se refiere a la pérdida del agua natural o pura, reutilizar el agua con el mínimo de consumo o ningún tratamiento en procesos internos de la empresa si es posible porque el agua contaminada puede tener características que pueden dificultar su tratamiento para hacer reversible y recuperar a su estado inicial natural o puro, reciclar el recurso del agua y aguas residuales para reducir el consumo de agua limpia, retirar recursos de las aguas residuales y ponerlos en uso para devolver el agua al medio ambiente en una calidad igual

o superior a la que fue retirada (Da-Silva y Pasold 2019)

Esa última etapa es la más difícil y crítica en la actividad minera ya que el agua ácida es muy difícil devolverla al medio ambiente como un agua que no contamine el medio ambiente porque contiene elementos pesados y químicos que todos son usados para la extracción y separación de los metales preciosos de la roca en mina, por ello la reutilizar el agua dentro de un sistema de economía circular favorece en la reducción de la demanda del agua de napas superficiales y subterráneas, además de proteger el medio ambiente, economizar energía, reducir inversiones en infraestructura y proporcionar una mejora a los procesos industriales. (Da-Silva y Pasold 2019)

Esta medida es beneficiosa para el medio ambiente por el control y reducción de las aguas residuales, economía por el costo de consumo del agua es reducida y la sociedad porque la accesibilidad al agua pura no es centralizada para las empresas, así como el cuidado evitar la contaminación de vertientes, todo aplicando el concepto de Sostenibilidad en las empresas que usan el recurso del agua.

A nivel mundial se percibe un rápido crecimiento de la población y escasez de recursos naturales en determinadas regiones, que pone en peligro el cuidado con el medio ambiente, debido a la alta demanda por el agua, haciendo que la reutilización del agua sea un tema importante en la actual y de relevancia mundial el que debemos remediar conjuntamente, se plantea que al reutilizar el agua se reduciría la demanda, así altos volúmenes de agua potable pueden ser ahorrados a través del uso del agua de calidad inferior post tratados para actividades que no requieran que este recurso cumpla patrones de potabilidad aclarando que, la reutilización puede definir como el uso de agua residual o agua de calidad inferior tratada o no, es decir que haya pasado por un proceso o procesos de purificación. (Da-Silva y Pasold 2019)

Muchas entidades internacionales están apoyando la implementación de la economía circular, es el caso del *Instituto Federal De Educação Ciência E Tecnologia* que clasifica la reutilización del agua como indirecta no planeada, indirecta planeada o directa planeada, la primera se refiere a agua contaminada y devuelta a la vertiente para que a través de acciones naturales como la dilución, auto depuración, se diluye, así aguas abajo es usada por otro usuario, la segunda se refiere a que el efluente es previamente tratado antes de ser devuelto en forma planeada y controlada, con la condición que el efluente tratado estará sujeto solo a mezclas con otros efluentes que tengan los mismos requisitos de calidad, la tercera se refiere cuando los efluentes después de tratados son llevados a su punto de descarga hasta el lugar de reutilización, no se los libera al medio ambiente, estos son conocidos como los ciclos cerrados que son más usados en actividades industriales o de riego. (Da-Silva y Pasold 2019)

Así también la KfW Banco de Desarrollo en el Documento de Investigación Programa de Energía, Medio Ambiente y Recursos titulado *La economía circular en América Latina y el Caribe* se refiere a la eficiencia de los recursos materiales como la utilización sostenible de los recursos, mediante la reducción del uso, la optimización y el reciclaje, para producir la misma cantidad de productos. La adopción de prácticas eficaces, como la producción ajustada (*lean production*) y la optimización de la vida útil, se puede traducir en un uso más eficiente de los recursos materiales que, a su vez, puede ayudar a responder a una serie de problemas medioambientales, incluyendo la mitigación del cambio climático y la reducción del consumo de agua y el volumen de residuos. (como citó Schröder, P; Albaladejo, M; Alonso Ribas, P; MacEwen, M y Tilkanen, 2020)

El **objetivo** del presente trabajo, es analizar el tema de reutilización de las aguas ácidas en el ámbito de la economía circular como un instrumento que ayude a las empresas mineras a optimizar el consumo de agua y controlar el residuo de las aguas ácidas para evitar la contaminación del medio ambiente.

El presente trabajo se divide en dos partes; La **primera parte** se refiere a la realidad en Bolivia respecto a la reutilización de las aguas ácidas la minería. La **segunda parte** se refiere a los avances y aportes del país de Chile respecto a la reutilización de aguas ácidas de empresas mineras para optimizar el consumo de agua y controlar este residuo evitando la contaminación del medio ambiente.

En cuanto a la **metodología** del trabajo consiste en una revisión y análisis de la información sobre el tema, utilizando la base lógica inductiva por medio de investigación bibliográfica y documental. Los **resultados**, se representa como resultado final un diagrama de causa - efecto en base a la información recopilada que expresan la relación entre la importancia de la economía circular y la reutilización del agua residual que deriva de las actividades mineras. El diagrama de causa efecto en base a la espina de pescado de Ishikawa permite ordenar por dimensiones los hallazgos encontrados usando la técnica 6M´s para sistematizar y ordenar las causas – efectos que permitirán responder la siguiente pregunta de investigación ¿Qué dificultades existen para implementar la EC - economía circular en la minería en la reutilización del DAM – drenaje ácido en mina? La **discusión** consiste en una comparación de los avances que efectuaron los países de Bolivia y Chile.

Métodos y materiales.

El artículo se desarrolló teniendo en cuenta la metodología de revisión sistémica de la literatura, como estudio integrativo, observacional y retrospectivo. Se analizó 84 fuentes de información, de las cuales se recuperaron 38 de plataformas como ser Google académico, Scielo, Dialnet, también se analizó información audio visual de YouTube, el criterio de selección se realizó en base a palabras claves que son, Aguas ácidas, Medio ambiente, Metalurgia, Optimización del Agua, Sostenibilidad, y las combinaciones utilizadas son, Reutilización del Agua, Aprovechamiento del Agua, Consumo del Agua en la Minería Toda la información se organizó en Mendeley, dividiendo en las siguientes categorías:

Respecto a la primera parte del trabajo la información analizada, está conformada por 15 fuentes de información de características como artículos, reportes e informes de entidades estatales de Bolivia, que fueron publicados entre 2005 a 2021, así mismo se analizó información de 4 normativas bolivianas, como se muestra en la FIGURA 2:

FIGURA 2. Información analizada respecto a la realidad en Bolivia

Bolivia					
★	●	📄	Authors	Title	↕ Year
☆	●	📄	Villegas, Pablo	Loa recursos naturales en Bolivia	2005
☆	●	📄	Devisscher, Tahia	Informe temático sobre desarrollo humano en Bolivia	2008
☆	●	📄	Campanini, Oscar	El Agua para la minería	2012
☆	●	📄	Roche, Michel-Alain; Fernandez Jauregui, Carlos; Aliaga Rivera, Angel; Peña Mendez...	Balance Hídrico Superficial de Bolivia	2012
☆	●	📄	Ministerio de Medio Ambiente y Agua	Sistematización sobre tratamiento y reúso de aguas residuales	2013
☆	●	📄	CEDIB, Centro de doumentación e información Bolivia	Agua y minería en Bolivia	2014
☆	●	📄	Copana Paucara, Carlos Felipe	Efectos del Cambio Climático sobre la Disponibilidad de Agua y los Recursos Hídricos en Bolivia: Pronóstico para el 2030	2018
☆	●	📄	Madrid, Emilio Lara; Zubieta, Luis Javier; Córdova, Roy; Saavedra, Carlos	Gestión de cuencas en áreas con actividad minera: La experiencia en río Blanco y Chairu Huarinilla	2018
☆	●		Zamora E, Gerardo; Hinojosa C, Octavio	Economía Circular en minería- Caso de estudio: Producción Minera de Concentrados de Pb-Ag-Zn en Bolivia.	2019
☆	●	📄	Bimensual, Informe	Informe Bimensual Regalías Mineras Gestión 2019	2019
☆	●	📄	Zamora, Gerardo; Hinojosa, Octavio	Economía circular-Caso de estudio: producción minera de concentrados de Pb-Ag-Zn	2019
☆	●		Periódico La Patria	Aguas contaminadas de la minera Huanuni siguen afectando a Machacamarca	2019
☆	●	📄	ROMAN/Consultora	Complejo metalúrgico royal resumen ejecutivo	2020
☆	●	📄	Rodriguez, Fernando; Guzmán, Guillermo; De Marchi, Bianca; Escalante, Diego	Efectos de la minería en el desarrollo económico, social y ambiental del Estado Plurinacional de Bolivia	2020
☆	●	📄	Zamora, Gerardo; Tórrez, José Ariel	ECONOMÍA CIRCULAR EN EL PROCESAMIENTO MINERAL: USO DE AGUAS RESIDUALES URBANAS TRATADAS EN PROCESOS DE FLOTACIÓN DE MIN...	2021
Normativa Boliviana					
★	●	📄	Authors	Title	↕ Year
☆	●	📄	Ley Nº 1333	Ley Nº 1333 Del Medio Ambiente	1992
☆	●	📄	Honorable Congreso Nacional	Ley Nº 1777 código de minería	1997
☆	●	📄	La Asamblea Legislativa Plurinacional	Ley N.º 300 (15 de Outubro de 2012) - Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien	2012
☆	●	📄	García, Álvaro	El Presidente en ejercicio entrega la Ley N ° 535 a los principales actores de la minería	2014
☆	●	📄	Estado Plurinacional de Bolivia	Ley Nro. 535 Ley de Minería y Metalurgia	2014

Fuente. Elaboración propia en base al Mendeley

Respecto a la segunda parte del trabajo la información analizada consta de 12 fuentes de información que son artículos, reportes de entidades estatales de Chile, reportes de universidades de Chile, páginas web, blogs, periódicos, videos en YouTube, publicados entre 2017 a 2020, como se muestra en la FIGURA 3:

FIGURA 3. Información analizada respecto a la realidad en Chile

Chile					
★	●	📄	Authors	Title	Year
☆	●		MMAChile	Ministerio de Medio Ambiente Chile	
☆	●	📄	CRHIAM	CRHIAM Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería	
☆	●		CNNChile	Minería 360 Capítulo 12: La economía circular en la minería	2013
☆	●	📄	Copper Alliance	The Impacts of Copper Mining in Chile: Economic and Social Implications for the Country	2017
☆	●	📄	Montes, Camila; Cantalopts, Jorge	Proyección de consumo de agua en la minería del cobre 2018-2029	2018
☆	●	📄	Harris, Pablo	Mineros de Chile ayudarán a limpiar relaves.pdf	2019
★	●	📄	Da-Silva, Maria; Pasold, Cesar	La reutilización del agua en el ámbito de la economía circular y sostenibilidad	2019
☆	●	📄	Concha A., Fernando; Amaya, Alvarez; Marcelo, Vergara	Minería, Energía Y Agua - Situación Actual	2020
☆	●	📄	CORFO	Hoja de ruta RCD, Economía circular en construcción 2035	2020
☆	●	📄	Saravia, M.; Silvia; Gil, M; Blanco, E.; Llavona, A.; Naranjo, L.	Desafíos hídricos en Chile y recomendaciones para el cumplimiento del ODS 6 en América Latina y el Caribe	2020
☆	●	📄	Humberto, Salinas	Economía Circular en la Minería	2020
☆	●	📄	SPENCE	Informe consumo de agua, minería Spence S.A.	2020

Fuente. Elaboración propia en base al Mendeley

El resto de la información analizada se sub divide en dos grupos, 11 fuentes de información de EC Economía Circular y 14 documentos de Otros Países, que consiste en información encontrada de la realidad de otros países diferentes a Chile y Bolivia, las publicaciones son de 2015 a 2022, como se muestra en la FIGURA 4:

FIGURA 4. Información analizada respecto Economía Circular y realidad de Otros países

EC				
★	●	Authors	Title	Year
☆	●	Cerdá, Emilio; Khalilova, Aygun	Economía circular, estrategia y competitividad empresarial	
☆	●	Macías, José	Ecología y medio ambiente	
☆	●	Fischer-Kowalsi, Marina; Swilling, Marx	Desacoplar. El Uso de los Recursos Naturales y los Impactos Ambientales del Crecimiento Económico	2011
☆	●	Ellen MacArthur ANBI	Economía circular	2017
☆	●	Baltzua, Herri	Economía Circular en la Industria del país Vasco Diagnóstico	2018
☆	●	Simon, Angel	La economía circular del agua : dirección obligatoria	2018
☆	●	Forética	La medición de la Economía Circular, Marcos, Indicadores e Impacto en la GESTIÓN Empresarial	2019
☆	●	Edafotec	Cierre de minas y economía circular: técnicas sustentables para el tratamiento de agua ácida de mina	2020
☆	●	Serón Galindo, Daniel	La Economía Circular: Una Opción Inteligente	2020
☆	●	Ramos, Santiago	Cómo implantar la Economía Circular en mi empresa	2020
☆	●	Cabello, Andrea; Dörner, Víctor; Díaz, Miguel	Charla Online Economía Circular en la minería	2020
☆	●	Arévalo Calderón, Leidi Yohana; Gutiérrez, Merylin Marcela	Propuesta de diseño de un proceso para el aprovechamiento del agua residual en una empresa de productos químicos aplicando herramienta...	2021
☆	●	Rivera, Patricia; Martínez, Rosa Elia	ARTICULACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE CON EL PARADIGMA DE LA ECONOMÍA CIRCULARA	2021
☆	●	REPSOL	REPSOL economía circular	2022

Otros países			
★	Authors	Title	Year
☆	Narrea, Omar	La minería como motor de desarrollo económico para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 8, 9, 12 y 17	2018
☆	Laiz, Manuel	Economía Circular	2019
☆	Mart, Adriana Norma; Porcelli, Adriana Margarita	Estudio sobre la economía circular como una alternativa sustentable frente al ocaso de la economía tradicional (primera parte)	2018
☆	Vargas, Hipólito; Soto, Demetrio; Hnojosa, Lizangela	Tratamiento de aguas ácidas de mina	2021
☆	Viana Ríos, Ricardo	Minería en América Latina y el Caribe, un enfoque socioambiental	2018
☆	Aduviri, Oswaldo	RECUPERACION DE SUBPRODUCTOS CON VALOR ECONOMICO	2019
☆	Granada, L.F.; COOPER, R.E.; ANHOLON, R.	Evolución de Indicadores de Desempeño Ambiental en Colombia : Estudio de Caso Sector Industrial Cali - Yumbo	2018
☆	Torres, José; Yabarrena, Walter; Quispe, Dante; Perdicci, José	Planeamiento estratégico para la gestión del agua residual con economía circular	2015
☆	Bárcena, Alicia	Estado de situación de la minería en América Latina y el Caribe: Desafíos y oportunidades para un desarrollo más sostenible	2018
☆	Colorado, Victoria	Acciones propuestas como política pública en el sector minero para contribuir al desarrollo sostenible	2019
☆	Botrán Morillo, Maria Cristina	Recuperación de aguas ácidas de minería de sulfuros por métodos naturales	2015
☆	Crespo, Adolfo	Implementación de Indicadores de mantenimiento a través de herramienta BI para una empresa de gestión del ciclo integral del agua	2019

Fuente. Elaboración propia en base al Mendeley

Los resultados se contextualizan usando la herramienta de espina de pescado, combinada con dos técnicas que son la técnica de los 5 Por qué´s, y la técnica de las 6 M´s, que permita responder la siguiente pregunta, ¿Qué dificultades existen para implementar la EC - economía circular en la minería en la reutilización del DAM – drenaje ácido en mina? que se explican a continuación:

El diagrama de Ishikawa analiza de una forma organizada y sistémica los problemas de las causas y las causas de estas causas, cuyo resultado en lo que afecta a la calidad se lo denominará efecto. Existen dos aspectos básicos que definen esta técnica: orden y profundiza. Describir las causas evidentes de un problema puede ser más o menos sencillo, pero es necesario ordenar dichas causas, ver de dónde provienen y profundizar en el análisis de sus orígenes con el objeto de solucionar el problema (Cuatrecasas y González 2017)

Los pasos planteados para elaborar la espina de pescado conjuntamente con la técnica de los cinco por qué´s son: (i) Decidir el problema a analizar (efecto definido), (ii) Dibujar la flecha horizontal larga y registrar en la punta el efecto definido, (iii) Con la técnica de los cinco por qué, formular la pregunta, ¿por qué ocurre?, (iv) Determinar las causas principales alrededor de la flecha principal uniendo con flechas inclinadas hacia el centro, (v) Determinar y anotar las sub-causas con respecto a cada causa que afecta el problema. (Méndez 2012)

Es importante seguir el orden de los pasos y formular correctamente la pregunta problema que es el efecto y las causas saldrán de esta línea horizontal llegando a ser las espinas del pescado quienes se subdividirán en varias ramificaciones, la información debe ser ordenada y concisa manteniendo la claridad en la información.

Respecto a las técnicas utilizadas para elaborar la espina de pescado, se aplican dos, la primera que es la técnica de los cinco por qué´s, que consiste en sistematizar las preguntas utilizada durante la

fase de análisis de problemas para buscar posibles causas principales de un problema. Durante esta fase, los miembros del equipo pueden sentir que tienen suficientes respuestas a sus preguntas. Esto podría resultar en la falla de un equipo en identificar las causas principales más probables del problema debido a que el equipo ha fallado en buscar con suficiente profundidad. La técnica requiere que el equipo pregunte “Por Qué” al menos cinco veces, o trabaje a través de cinco niveles de detalle. Una vez que sea difícil para el equipo responder al “Por Qué”, la causa más probable habrá sido identificada. (SLC - Sociedad Latinoamericana para la Calidad 2000)

Esta técnica permitirá contextualizar e identificar las causas raíces del problema, en base a la pregunta por qué, no es necesario u obligatorio llegar a la quinta pregunta, esta puede responderse con tres o dos, y al haber llegado a la causa raíz se identifica repetición en la respuesta.

La segunda técnica que se aplica es la de 6M´s, que consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales (6 M): métodos de trabajo, mano o mente de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente, la pregunta básica para este tipo de construcción es: ¿qué aspecto de esta M se refleja en el problema bajo análisis?, así poder identificar posibles aspectos para cada una de las 6 M que pueden ser causas potenciales de problemas (Gutiérrez y De la Vara 2009)

Para la técnica de las 6 M´s, las dimensiones analizadas son Mano de obra o gente, Métodos, Máquinas o equipos, Material, Mediciones, Medio ambiente, esta última dimensión es necesario recalcar que se refiere al entorno, el medio que lo rodea, la situación geográfica.

Resultados

En las últimas décadas, el crecimiento económico que se dio gracias a el desarrollo industrial y las modernas tecnologías han facilitado y ayudado a nuestro modo de vida aumentando el grado de confort y bienestar a nuestra vida, que como efecto ha aumentado el consumo de bienes y servicios, pero lamentablemente este crecimiento se logró agotando nuestros recursos naturales, en especial del consumo desmedido de muchos minerales.(Mart y Porcelli 2018)

Los avances de economía circular el continente Europeo lleva la delantera, en especial el país de España, propiamente en el tratamiento de reutilización de aguas en minas realizaron algunos avances notables que mencionan el profesor Nieto de Edafotec Huelva España en el Foro Minnovación, que habla de la prevención y tratamiento de aguas ácidas en minas, quienes mencionan hacer el tratamiento de aguas ácidas con el sistema DAS – Drenajes Ácidos de Mina, que consiste en un tratamiento pasivo con un sustrato alcalino disperso, este problema muy común en especial en minería de sulfuros porque las concentraciones de hierro III y aluminio en acides neta es alta, el tratamiento para revertir es más costoso lo que ocasiona que se deje en abandono las aguas ácidas cuando concluyen su operación las minas, por ello trabajaron un tratamiento de este residuo pasivo, que consiste en tanques de reactivos que no son amplios, donde se incluye material de permeabilidad, para tener una alta superficie reactiva evitando la obstrucción de los sistemas de tratamientos, porque funciona como filtros reactivos que tiene una vida media de 4 a 5 años, para que luego se reemplacen los filtros como media de mantenimiento, todo el sistema funciona con gravedad y solo se monitorea, existes dos alternativas en función del nivel de concentración del PH ácido, la primera es aplicar DAS con calcita donde el PH ácido llega hasta 6,5, la segunda opción es aplicar DAS con magnesia cáustica cuando el PH ácido es hasta 8,5 o 10. Con el tiempo de uso

los filtros llegan a perder la permeabilidad el material alcalino o magnesio y se deben hacer la reposición, Este sistema de tratamiento DAS se implementó en diferentes proyectos en Estados Unidos, España, Perú, entre otros. (Edafotec 2020)

Dentro de la minería para poder aplicar la economía circular algunas oportunidades y retos sectoriales que plantea la ALC – América Latina y el Caribe son:

“Como oportunidades (i) Hacer frente a los riesgos ambientales y sociales que plantean las actividades mineras y valorizar los residuos de extracción. (ii) Incremento en la demanda de las principales materias primas utilizadas en tecnologías con bajas emisiones de carbono. (iii) Desarrollo de nuevas tecnologías y automatización de las actividades mineras. Los retos (i) Importantes repercusiones ambientales y sociales derivadas de las actividades mineras. (ii) Alta dependencia de las economías nacionales en los sectores extractivos y la exportación de recursos. (iii) Rápido desarrollo de modelos de negocio para empresas de minería urbana que compiten con empresas mineras tradicionales”. (Schröder et al. 2020, 49)

Estos retos y oportunidades de la actividad minera son algunos de los muchos problemas identificados, pero haciendo un análisis detenidamente, en cada uno de ellos está involucrado el consumo del agua, puede ser desde un enfoque medio ambiental, social, productivo y hasta económico, por eso es importante dar la debida atención a estos factores, estos problemas que se consideran retos respecto al uso del agua en la minería de Cobre son los mismo que tiene Bolivia, porque son propios de la actividad minera sin importar el tipo de mineral explotado.

Víctor Dörner, en el video publicado en YouTube, titulado Charla Online | Economía Circular, explica los términos de economía circular, destaca que se denomina también minería circular, porque el modelo de minería verde está compuesto por cinco elementos: (I) mejorar las condiciones laborales, (II) minimizar impactos ambientales, (III) minimizar la huella del carbono, (IV) uso eficiente de recursos hídricos y (V) minería circular. (Cabello, Dörner, y Díaz 2020)

El DAM se caracteriza principalmente por presentar valores de pH ácidos, desde 1, como es el caso de San José en Oruro, y más frecuentemente 3, que reportan el mayor número de centros mineros como es el caso de Colquechaca, Tasna, Huanuni y Chorolque; entre muchos otros, adicionalmente, contiene elevadas concentraciones de iones sulfato y iones metálicos considerados tóxicos, como hierro, arsénico, zinc, plomo y cadmio. Su composición en iones varía según el yacimiento del que procede el DAM. (Madrid et al., 2018)

Rescatando los elementos del modelo de minería verde, este trabajo de investigación detalla a continuación la realidad de los países latinoamericanos de Bolivia y Chile respecto al uso eficiente del agua del residuo que genera la actividad minera llamadas aguas ácidas, que es el principal problema y actor contaminante del agua es el uso de químicos para la separación del mineral de la roca, el DAM Drenaje ácido en mina.

1. La realidad en Bolivia respecto a la reutilización de las aguas ácidas la minería

La KfW Banco ha financiado soluciones circulares para el manejo de las aguas residuales para diferentes países en desarrollo como ser Bolivia, Nicaragua y Perú o desarrollo de proyectos en

Eliminación de las aguas residuales y reciclaje de lodos. Sin embargo no se evidenció resultados o avances de algún trabajo de planta de tratamiento con este financiamiento para el caso de Bolivia, si se identificaron algunos proyectos en los otros países, como ser, en Nicaragua, las plantas de tratamiento de aguas residuales financiadas por KfW desarrollaron una nueva solución para eliminar los lodos residuales usando instalaciones solares para secado de los lodos en la planta, y estos ya que tienen altos componentes de nitratos y fosfatos, pueden ser aprovechados como abono o enmienda para mejorar la calidad de los suelos. También existe el financiamiento de proyecto similares como ser; del Banco Mundial para los países Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Perú, que consiste en Préstamos tradicionales, subsidios, financiamiento basado en resultados para desarrollar proyectos en Gestión de residuos y reciclaje; tratamiento de aguas residuales y recuperación de recursos, otra entidad financiadora es, Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para los países Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Surinam, Uruguay, que consiste en, préstamos tradicionales, subsidios, garantías, para desarrollar proyecto de Gestión de residuos y reciclaje; tratamiento de aguas residuales y recuperación de recursos. (Schröder, P; Albaladejo, M; Alonso Ribas, P; MacEwen, M y Tilkanen, 2020)

Algunas técnicas que son aplicadas en Bolivia respecto a la reutilización del agua en la minería son: El uso de coberturas de efecto de barrera capilar, de cobertura multicapa del tipo SDR (Stockage y Relargage) de almacenamiento y descarga ayuda a acumular el agua de lluvia (y/o nieve) caída durante la estación húmeda, debajo de la capa fina se debe colocar una capa gruesa. (Zamora E y Hinojosa C 2019)

En las actividades mineras y petroleras el reúso de aguas se da principalmente en el enfriamiento de maquinaria de extracción o perforación, como también, en el lavado y separación de minerales. (Estefanía et al. 2013)

También desarrolló una técnica de reutilización de aguas ácidas el proyecto minero ROYAL en el departamento de Potosí, en su documento de resumen ejecutivo anexado para la aprobación del Nivel de Categorización Ambiental, explica el diseño de un circuito cerrado, propuesto y diseñado por la empresa Consultores ROMAN, que está conformado por diez plantas para el tratamiento de concentrados de minerales de naturaleza polimetálica de Zinc, Plomo y Plata; cada una con una capacidad de procesamiento de 300 toneladas/día [...] Además de un sistema de Manejo del agua y los residuos minero metalúrgicos, que consiste en la construcción de una Presa de Colas, Presa de Aguas, sistema de conducción de colas y aguas a través de tuberías de HDPE, bombas, cámaras y estanques. Sistema que garantizara tanto el aprovisionamiento de agua en las plantas de concentración, como el adecuado manejo de los residuos metalúrgicos (ROMAN Consultora, 2020)

Según datos oficiales de la gestión 2007, el 100% de las empresas mineras medianas cumplen con regulaciones ambientales y es el 8,7% de la minería chica, el 2,3% de las cooperativas mineras y el 6,3% de productores no metálicos los que cumplen la normativa. Estos son datos que deben ser actualizados y publicados. (Villegas 2005)

Recuperación de iones metálicos a través de un proceso dividido en dos etapas: primera etapa la neutralización de agua ácida con cal y 2ª la segunda etapa la precipitación de los iones metálicos en forma de hidróxidos, seguido del espesamiento o deshidratación del lodo formado, los cuales se sugiere como alternativa de recuperación del valor económico potencial al DAM, de metales compuestos de hierro y zinc. El hierro recuperado se puede usar como pigmento en la fabricación de

pinturas y cerámicas, el zinc, recuperado se puede usar como pigmento en pintura, como relleno en llantas de goma y como pomada antiséptica en medicina, además de suplemento alimenticio en productos lácteos. (Madrid et al. 2018)

Respecto a nuestra normativa boliviana, en primera instancia tenemos la Ley del Medio Ambiente N° 1333, a esta ley le precede el Código de Minería, Ley de Minería y Metalurgia, Ley No. 755 Gestión Integral de Residuos (2015).

Respecto a la Ley del Medio Ambiente menciona en el capítulo XI de los recursos minerales, Art 70° se menciona a quién otorga poder para realizar la explotación de los recursos minerales, enfatizando el aprovechamiento que debe desarrollarse de las materias primas, materiales de desecho, así como una buena gestión y manejo de las colas, relaves y desmontes, energía. (Ley N° 1333, 1992)

En el Código de Minería 1997 Cap IV, en su Art. 45° especifica la responsabilidad y obligación de cuidar el medio ambiente, para que no causen daño a sus concesiones, áreas colindantes como ser terrenos y superficies. (Código de minería, 1997)

La Ley Nro. 535 - 28 de Mayo de 2014, Ley de Minería y Metalurgia en sus artículos 111 y 112, otorga el poder de aprovechamiento el agua a los proyectos mineros previa valoración y autorización que realiza el ministerio de medio ambiente, el uso del agua pueden realizar en el área minera, como ser interior mina o en superficie, esta autorización es realizada por la autoridad competente en el sector de agua. Sin embargo, existe una condición fuerte que el uso del agua en la minería no debe interrumpir, perjudicar o vulnerar los derechos respecto a la provisión de agua para consumo humano, riego y medio ambiente, por ello menciona que se debe realizar la correcta gestión o manejo de los recursos hídricos superficiales de acuerdo a las normas ambientales y sectoriales vigentes. (Ley Nro 535, 2014)

El Artículo 112. Igualmente otorga permiso del uso del recurso del agua, especificando el caso de que la actividad minera no cuenta con recursos hídricos suficientes, esta situación puede surgir porque el proyecto se encuentra en una zona árida y el agua es escasa o insuficiente. (Ley Nro 535, 2014)

La normativa y sus artículos relacionados a la actividad minera y el agua en Bolivia, son conocidos por su alta capacidad financiera para construir presas, pozos, aducciones u otras obras de captación y almacenamiento de agua; que forma parte de la política gubernamental vigente que es considerada una norma muy antigua que debe actualizarse, los códigos mineros, ley Minera de 1880 (art. 25), e incluso la Ley N° 535 del 2014 (art. 111) establecen la propiedad/derecho de uso del agua para los mineros en el área de su explotación. (Roche et al. 2012)

Los riesgos ya no sólo ambientales respecto al uso del agua en la minería, sino son respecto a la vida y salud de las poblaciones, las actividades económicas de los pobladores o comunarios como agricultura y ganadería, también respecto a la soberanía nacional en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, enfatizando el mismo autor que son aspectos que aún ameritan ser profundizados. (Dionisio, 2011)

En Bolivia en base a la normativa mencionada y el compromiso de los ODS Objetivos de Desarrollo

Sostenible 2030, deberíamos estar encaminados a la minería sostenible con el medio ambiente, sin embargo, tenemos falencias como ser:

Haciendo la comparación entre Bolivia, Colombia, Chile y Perú, solo este último incluye el concepto de la remediación voluntaria en la legislación. En su Reglamento de la Ley N° 28271, entre las modalidades de remediación voluntaria se establece el reaprovechamiento de pasivos ambientales (Narrea 2018)

Sin embargo, existe otro punto de vista diferente sobre el poder de decisión del uso del agua, una publicación reciente sobre el tema de quién tiene poder de decisión del acceso y uso del agua propone este caso coyuntural como un prototipo de licencia social, para ello es necesario desarrollar un proyecto con negociación continua entre comunidad local y empresa, que se puede llamar a esta etapa la socialización, donde se forma parte los stakeholders o también llamadas partes interesadas, para lograr una resolución constructiva de los conflictos.(Boutilier y Thomson 2019)

Este punto de la socialización es un requisito para obtener la licencia de funcionamiento, sin embargo, existe dudas de la forma real de actuar, dentro de los parámetros normativos, como legales de ambas partes, algunos casos reales de empresas mineras que operan en Bolivia respecto a su gestión del agua son:

La empresa Minera San Cristobal, la empresa ha tomado bajo su responsabilidad tareas del Municipio de Colcha K, para abordar las preocupaciones de gestión del agua de la comunidad (Elizalde y Córdoba, 2015).

Las estrategias propuestas por la COMIBOL conducida por su Dirección dedicada al área, los indicios de su efectividad son pocos respecto a la construcción del dique de colas Willa Kholu, que se dio por la emergencia ante la contaminación, provocada en gran medida por la actividad minera de Huanuni, establecido por Decreto Supremo 335 de 2009, pero recién comenzó a ejecutarse en 2016 pero no está en funcionamiento. (Periódico La Patria 2019)

2. Avances y aportes del país de Chile respecto a la reutilización de aguas ácidas de empresas mineras

El país de Chile respecto al sector minero ocupa un lugar destacado en la minería cuprífera de la que se analizó la demanda del consumo de agua y energía en base a una proyección que tiene para el 2029 aproximando un incremento de consumo de agua del 55 % respecto a la información del 2018. (Montes y Cantallops 2018)

El cobre es uno de los metales que tiene las mayores reservas del mundo, de acuerdo a sus datos estadísticos, el 2017, produjo 5,5 millones de toneladas de cobre, que representaron aproximadamente un tercio de la producción total mundial y espera producir 7.1 millones de toneladas en 2029. (Concha A., Amaya, y Marcelo 2020)

Estos datos cuantitativos basados en información histórica y que en la actualidad trabajaron mejor la recopilación de datos, les ayuda a tener proponerse una meta tan clara, como el incremento de su productividad la cual afecta directamente en el consumo del agua, al ser una región que

tiene escasez de agua es una causa de motivación y necesidad para implementar el enfoque de economía circular en la minería respecto a consumo del agua.

En el caso particular de Chile trabajando que liderado por la Universidad de Concepción, recabaron información actual respecto a la minería y el agua, el equipo responsable de realizar este trabajo fue un comité quienes a través del CRHIAM - Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería fundado el 2014 en el marco del quinto concurso del Fondo de FONDAP - Financiamiento de Centros de Investigación en Áreas Prioritarias, que se encuentra asociado con las Universidad de Concepción en asociación con la Universidad de La Frontera y la Universidad del Desarrollo, este centro se enfoca en la sostenibilidad hídrica en las áreas de agricultura y minería, está realizando un trabajo constante a través de capacitación, desde talleres hasta cursos en nivel superior, información documental, incentivo a investigaciones, incorporación de investigadores en el área, entre otras actividades para la población en general, efectuaron este trabajo, plasmando la información en un documento amplio que detalla la situación actual hídrica en Chile. (CRHIAM , s/a.),

En el informe Minería, Energía y Agua - Situación Actual, explica dos procesos que aplican para tratar los minerales de cobre, la primera es la Hidrometalurgia para los óxidos y la segunda es la Concentración para los sulfuros, sin embargo, también menciona que tienen algunos problemas que son un reto para para ser tratados adecuadamente ya que depende de eso, como ser los daños de la tierra por la cantidad de producción de relaves que son desechos generados en las piscinas de flotación para la separación del mineral, como especifica el caso de Cholla:

“Cholla éxito de producción y para así cumplir con el 7.1 millones de toneladas [...] la disminución de las leyes de cobre que está directamente relacionada con el aumento del procesamiento de estos minerales y la cantidad de agua utilizada, otro problema es, la contaminación del agua en la industria del cobre es el Drenaje Ácido de Minas, que se originan en las etapas de degradación de sólidos, la lixiviación y cianuración en hidrometalurgia, [...] los relaves actualmente son 1,4 millones toneladas por día y considerando el aumento de la producción este asciende a 1,6 millones toneladas por día en 2029, otro problema es, la contaminación atmosférica por las partículas de polvo”. (Concha A., Amaya, y Marcelo 2020)

Los problemas que no tienen relación a los anteriores, pero si afecta a su producción son: La fluctuación del precio del cobre, la energía para realizar sus operaciones aduaneras que tribuyen a ser un conflicto político técnico y ven como alternativa las energías renovables. Sin embargo, al referirse a mayor producción de relaves significa que la piscina de flotación deberá tener mayores dimensiones lo cual significa un incremento en el volumen del agua que tendrá que almacenar.

Las fuentes de agua a las que recurre el país de Chile para la actividad minera son el agua continental, el agua de origen oceánico y las aguas recuperadas y recirculadas al proceso minero. La primera considera todos los cuerpos de agua permanentes que se encuentran en el interior, alejados de las zonas costeras. Estas aguas son aguas superficiales como lluvia, ríos, lagos y sistemas salinos del interior y aguas subterráneas provenientes de acuíferos alimentados principalmente por glaciares. Las aguas de origen oceánico vienen del mar y tienen un alto contenido salobre. Por su parte las aguas recirculadas corresponden a todos aquellos flujos que son reinyectados al sistema, estos pueden ser previamente tratados o no. El agua total es aquella necesaria para mantener a régimen el proceso productivo y corresponde al total de entrada de aguas, la cual puede provenir de distintas

fuentes, 39% de aguas subterráneas, 38.6% de aguas superficiales, 15.2% de agua de mar y 6.7 de otras. (Concha A., Amaya, y Marcelo 2020)

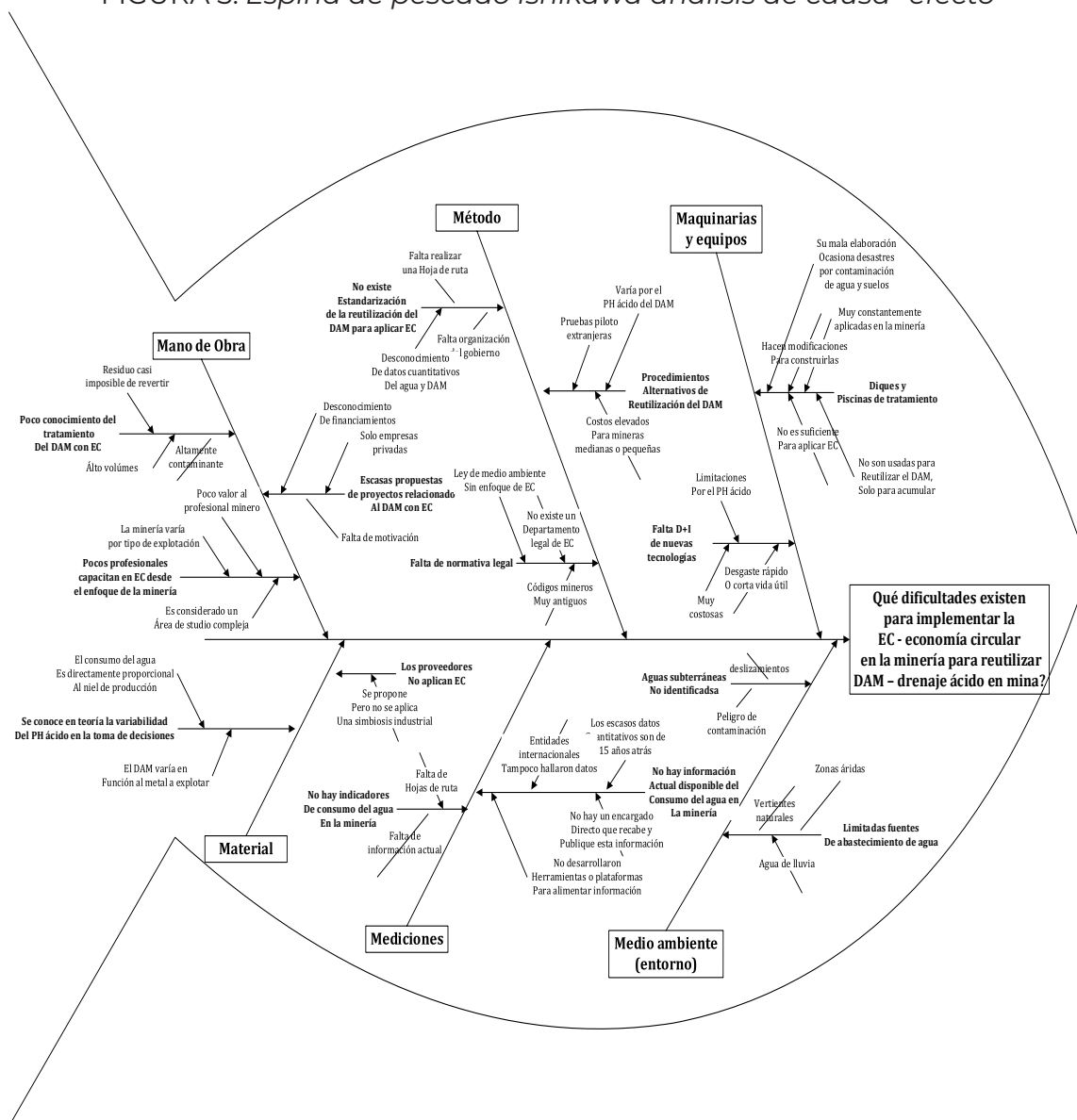
Haciendo el enfoque respecto al problema del agua se enfoca en las variables de temperatura y precipitación para determinar la disponibilidad del agua, categorizando las zonas en cinco macro regiones, esto porque Chile debido a su zona geográfica tiene más escasez de agua, también afirma que el agua de mar por su composición salina no cumple con las características para los procesos de flotación, que en la minería marina el agua que usan es mínimo su consumo pero esta no puede ser reutilizada [...] en relación a la minería subterránea a cielo abierto o cerrado donde la demanda del agua oscila por el 13.6l m³/s, donde el proceso de flotación requiere un contenido de agua de alrededor del 70%. (Concha A., Amaya, y Marcelo 2020)

En Chile están aplicando medidas para reducir el consumo del agua para la minería de acuerdo a sus fuentes de abastecimiento mencionadas anteriormente, sin embargo, se rescata aquellas que podrían replicarse y que no tiene como fuente de abastecimiento el agua de mar, debido que la hidrometalurgia consume una menor cantidad de agua, la que no es recuperada después de su uso, al contrario de la minería subterránea. (Concha A., Amaya, y Marcelo 2020)

En 2019, el Gobierno chileno acordó una nueva norma respecto al tratamiento de relaves, que consiste en aquellas empresas que solicitan permisos para nuevos proyectos de minería, deberán tratar algunos de los 170 depósitos de relaves abandonados en el país, esta es considerada como una medida compensatoria (Harris 2019)

Angela Oblasser Gerente de sustentabilidad Fundación Chile en el video publicado en YouTube titulado Minería 360 | Capítulo 12: La economía circular en la minería. Los empresarios mineros estaban expuestos a la escases del agua por sequías y conflictos sociales, ahora ya se abastecen mejor y reducen el consumo de agua continental, la economía circular tiene relación con la sostenibilidad en toda la cadena de valor, tenemos estimaciones de mejoras con la implementación de economía circular en las compañías mineras, contamos con metas, también tenemos algunas propuestas, los adelantos que tenemos son los resultados y proyecciones de residuos de relaves que ayuda a realizar el reciclado de metales, como ser el cobre que es 100% reciclable. (CNNChile 2013)

FIGURA 5. Espina de pescado Ishikawa análisis de causa -efecto



Fuente. Elaboración propia

Discusión

Se sabe que la implementación de la economía circular está actualmente avanzando en diferentes ámbitos en la manufactura, sin embargo, en la minería aún se está realizando propuesta por el alto nivel de contaminación.

Es importante recoger información de datos del consumo del agua actual esto se debe trabajar con instituciones del estado Ministerio de Medio Ambiente y Tierras, universidades que desarrollen centros de investigación en minas y agua, con empresas extranjeras, financiadoras y capacitadoras, porque si contamos con el financiamiento extranjero sin aprovecharlo como primera instancia en recopilar datos no llegaremos a mostrar resultados o avances, tampoco podremos establecer metas o indicadores que nos ayuden a conocer nuestra evolución en economía circular. En el caso de Bolivia incluso no se cuenta con información actualidad en los ODS 6 que tiene indicadores para

reducir el consumo del agua, el no proporcionar información actual y real es una limitante para optar a buenos financiamientos de entidades extranjeras no gubernamentales y que trabajan para colaborar a los países en desarrollo puedan cumplir con los indicadores de los ODS de la agenda 2030. Esta información del estado de los indicadores se puede apreciar en el Tablero de control países de América Latina y el Caribe ODS (COPS 2020)

Cabe destacar que se identificó escasa información cuantificada actualizada de muestra realidad en Bolivia, que al contrario del país de Chile si se identificó información actualizada como ser (Concha A., Amaya, y Marcelo 2020), que incluso al contar con información cuidadosamente recolectada fue analizada para hacer un cálculo de proyecciones a futuro respecto al incremento de su productividad.

Respecto a la normativa o estructura de las entidades estatales para impulsar la implementación de economía circular, el país de Chile realizó reestructuración del Ministerio del Medio Ambiente, como se puede apreciar en su página oficial, creando el área de Economía Circular que cumple funciones en relación a la transición al modelo de Economía Circular en todo tipo de actividad de producción, también como menciona Maisa Rojas actual ministra de medio ambiente en Chile, anhela empezar a implementar la ley marco de cambio climático que próximamente será aprobada y promulgada, es así que en el ámbito del agua se compromete en trabajar respecto a la gestión de cuencas en base a mesas de análisis, [...] con la nueva Constitución será una Carta Magna muy centrada en el cuidado del medioambiente (González 2022), que por otro lado, en Bolivia es necesario evaluar nuestra normativa y posiblemente el caso re estructurar el Ministerio de Medio Ambiente como el caso de Chile, sin embargo hasta la fecha solo se realizó la modificación del código minero el 2014 y que su aceptación es baja, por el permiso que otorga a proyectos mineros en a la gestión y consumo de agua potable.

Por eso es importante buscar alianzas estratégicas, porque la economía circular no se puede implementar solo, o de forma aislada, es parte de un sistema de gestión macro, o también denominado simbiosis industrial que es un instrumento englobado bajo el paradigma de la economía circular que promueve el crecimiento sostenible y el aumento en la eficiencia de recursos, mediante el establecimiento de sinergias de intercambio y aprovechamiento entre industrias con la finalidad de que se produzca una relación beneficiosa para las industrias involucradas. (Hurtado y Jordá s/a):

Las sinergias que pueden surgir dentro de un proceso de simbiosis industrial se clasifican de acuerdo a tres tipos principales: (i) Sinergias de mutualidad: basadas en el uso compartido de servicios comunes, instalaciones o infraestructura. (ii) Sinergias de sustitución: basadas en la reutilización de flujos o corrientes residuales. (iii) Sinergias de génesis: relacionadas con la creación de una nueva actividad para satisfacer necesidades de reutilización de flujos. (Marchi, Zanoni, y Zavanella 2017)

Es indispensable aplicar simbiosis industrial, más aún desde la etapa de recolección de información que ayuden a conocer mejor la situación real, en Chile realizaron alianzas estratégicas, internas, como externas, es el caso de la creación del instituto CRHIAM que las alianzas que tienen consiste entre profesionales de minería y medio ambiente, profesionales en actividades privadas, universidades, y ministerio de medio ambiente en Chile, esto les permite tener avances positivos, que por el otro lado de Bolivia no se evidencia inicios de este tipo de

simbiosis en la actividad minera y del agua.

Conclusiones

Entre los numerosos estudios, reportes, e investigaciones vinculados a la reutilización del agua para reducir y controlar el consumo del agua en la minería desde el enfoque de economía circular, se destacan las investigaciones de (Fischer-Kowalsi y Swilling 2011), (Mart y Porcelli 2018), (Cansi y Cruz 2020), (Hurtado y Jordá s/a) desde el análisis del entorno de la realidad de Bolivia se destaca a (Zamora E y Hinojosa C 2019) por su aporte técnico y el proyecto que está en proceso de (ROMAN Consultora 2020) para el aprovechamiento de las aguas ácidas en un sistema cerrado, desde el punto de vista del país de Chile se destaca la información de (Concha A., Amaya, y Marcelo 2020) en la elaboración de un informe de consumo del agua en la minería y su situación actual que consta de datos cuantitativos.

Las dificultades para aplicar la economía circular como mayor barrera es romper hábitos arraigados en todos los que componen la cadena de suministro, como ser los fabricantes, los consumidores y usuarios, la otra parte difícil es convencer a los decisores políticos (y al público) que los recursos naturales no renovables deben minimizarse el consumo de recursos vírgenes y la reutilización puede ayudar a la economía a través del desacoplamiento de los modos de producción y consumo para reducir los niveles mundiales de desigualdad social. (Fischer-Kowalsi y Swilling 2011)

El tratamiento de aguas ácidas existen diversas propuestas como la sugerida por (Edafotec, 2020) tratamiento de aguas ácidas con el sistema DAS – Drenajes Ácidos de Mina, donde los filtros varían en función al nivel del PH, otra técnica es barrera capilar, de cobertura multicapa del tipo SDR (Stockage y Relargage) sugerida por (Zamora E y Hinojosa C 2019) para almacenar agua de lluvia, la técnica desarrollada por el proyecto ROYAL en el uso de tuberías de HDPE para recircular el agua en un sistema cerrado usando el método de alcalinización como balance de PH es otra alternativa viable. Por el lado Chileno la Hidrometalurgia (Concha A., Amaya, y Marcelo 2020) es la mejor respecto al bajo nivel de consumo del agua, sin embargo se puede destacar de el país de Chile realizó un estudio exhaustivo y completo de la disponibilidad de agua y fuentes de abastecimiento les permite conocer con precisión su situación actual para tomar decisiones a nivel gubernamental, que es lo opuesto a Bolivia, no se encontraron datos o información que cuantifique la cantidad e consumo de agua por la minería en las diferentes regiones, esto puede mostrar cierta falta de involucramiento de las entidades gubernamentales (Mart y Porcelli 2018)

Otro problema es que si no empezamos a actuar, el país vecino Chile que también es un competidor nuestro en exportación de minerales puede tomar una gran ventaja al implementar la economía circular en la minería, reduciendo sus costos de producción, aplicando una minería verde como citaba Víctor Dörner en el foro realizado por (Cabello et al., 2020), esto le puede ayudar a desarrollar buenas alianzas estratégicas con empresas internacionales que también están en la mirada en implementar economía circular.

Según (Cansi y Cruz 2020) para abordar la reutilización del agua con el enfoque de economía circular se debe investigar sus oportunidades y sus riesgos, ya que es una herramienta clave para aumentar la fiabilidad del suministro de agua frente a innumerables incertidumbres, así como demostrando su eficacia en la gestión del recurso aplicando una mentalidad holística y sistémica.

Referencias.

- Aduviri, Oswaldo. 2019. "Recuperación de Subproductos Con Valor Económico." *Revista de medio ambiente minero y minería* 4(2519-5352): 55-64. http://www.scielo.org.bo/pdf/mamym/v4n1/v4n1_a06.pdf.
- Bartels, Rachel, and Harry Morrison. 2019. "¿Puede La Minería Operar Bajo La Economía Circular? La Minería y Los Metales Pueden Ser Ganadores En La Economía Circular." : 6. <https://gerens.pe/blog/economiacircular-metales-bartels-morrison/>.
- Boutilier, Robert, and Ian Thomson. 2019. *The Story of the San Cristobal Mine*. New york, EEUU: Routledge. <https://www.routledge.com/The-Social-License-The-Story-of-the-San-Cristobal-Mine/Boutilier-Thomson/p/book/9781138579699>.
- Cabello, Andrea, Víctor Dörner, and Miguel Díaz. [OHCowork]. (29 de julio de 2020). Charla Online | Economía Circular En La Minería. Chile [Archivo de video]. <https://www.youtube.com/watch?v=PDvNVuTXeFI>.
- Campanini, Oscar. 2012. "El Agua Para La Minería." *PETROPRESS* 5: 16. <https://cedib.org/wp-content/uploads/2013/01/El-agua-para-la-mineria.pdf>.
- Cansi, Francine, and Paulo Márcio Cruz. 2020. "'Agua Nueva': Notas Sobre Sostenibilidad de La Economía Circular." *Sustainability economic social and environmental* 2: 49. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/106328>.
- Aguirre, Sebastián. [CNN Chile]. (13 de septiembre de 2021). *Minería 360 | Capítulo 12: La Economía Circular En La Minería*. Chile. [Archivo de video] <https://www.youtube.com/watch?v=3M-JBbExYTU>.
- Concha A., Fernando, Alvarez Amaya, and Vergara Marcelo. 2020. 4 Serie comunicacional, CRHIAM Minería, Energía Y Agua - Situación Actual. Chile. <https://drive.google.com/file/d/1CKS82VjI2H7CQw4GY2RRHxdcUDWSfhkg/view>.
- COPS. 2020. Índice ODS 2019 para América Latina y el Caribe. Cods, 2020. Índice ODS 2019 Para América Latina y El Caribe. Centro de Los Objetivos de Desarrollo Sostenible Para América Latina y El Caribe: Bogotá, Colombia. Bogotá. https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2019/2019_lac_sdg_index.pdf.
- CRHIAM. "CRHIAM Centro de Recursos Hídricos Para La Agricultura y La Minería." <https://www.crhiam.cl/quienes-somos/sobre-crhiam/>.
- Cuatrecasas, Lluís, and Jesús González. 2017. "Gestión de La Calidad y Su Mejora. Herramientas." In *Gestión Integral de La Calidad*, ed. Travessera (Profit Editorial) de Gràcia. Barcelona: Liberdúplex, 63-101. www.profiteditorial.com.
- Da-Silva, Maria, and Cesar Pasold. 2019. "La Reutilización Del Agua En El Ámbito de La Economía Circular y Sostenibilidad." *Revista Chilena de Derecho y Ciencia Política* 10: 155-72. <http://localhost/uct31/index.php/RDCP/article/view/2024>.
- Devisscher, Tahia. 2008. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en Bolivia Informe Temático Sobre Desarrollo Humano En Bolivia. Bolivia. <https://www.plataformaintegraldemineria.org/sites/default/files/2018-11/Cinco siglos de acumulación de costos socioambientales La actividad minera en Bolivia.pdf>.
- Edafotec. 2020. [BlackToGreen]. (30 de noviembre de 2020). Cierre de Minas y Economía Circular: Técnicas Sustentables Para El Tratamiento de Agua Ácida de Mina. [Archivo de video]. <https://www.youtube.com/watch?v=dSmBFkMbDLU>.
- Ellen MacArthur ANBI. 2017. "Economía Circular." *Economia Circular*. <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto#:~:text=El presente modelo>

económico de, beneficios para toda la sociedad.

- Estado Plurinacional de Bolivia. 2014. "Ley Nro. 535 Ley de Minería y Metalurgia." : 1–95. http://www.autoridadminera.gob.bo/public/docs/ajam/juridica/normativa/LEY_535_DE_MINERIA_Y_METALURGIA.pdf.
- Estefanía, Miranda, Irma Heredia, Luis Guzmán, and Patricia Iñiguez. 2013. *Sistematización Sobre Tratamiento y Reúso de Aguas Residuales*. Bolivia. <https://www.bivica.org/files/aguas-residuales-reuso.pdf>.
- Fischer-Kowalsi, Marina, and Marx Swilling. 2011. *Pnuma Desacoplar. El Uso de Los Recursos Naturales y Los Impactos Ambientales Del Crecimiento Económico*. http://www.unep.org/resourcepanel/Portals/50244/publications/Decoupling_Summary_Spanish.pdf.
- Gonzáles, Cristian. 2022. "Maisa Rojas, Futura Ministra Del Medio Ambiente: 'Me Gustaría Que La Economía Circular Lograra Permeear a Los Otros Ministerios.'" Entrevista. <https://www.paiscircular.cl/medio-ambiente/maisa-rojas-futura-ministra-del-mma-me-gustaria-que-la-economia-circular-permee-a-los-otros-ministerios-y-no-sea-solo-una-oficina-del-ministerio/>.
- Gutiérrez, Humberto, and Román De la Vara. 2009. "Herramientas Ásicas Para Seis Sigma." In *Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma*, ed. Ricardo Del Bosque. México: Mc Graw Hill, 138–71. <https://www.uv.mx/personal/ermeneses/files/2018/05/6-control-estadistico-de-la-calidad-y-seis-sigma-gutierrez-2da.pdf>.
- Harris, Pablo. 2019. "Mineros de Chile Ayudarán a Limpiar Relaves.Pdf." *Mining Journal*. <https://www.mining-journal.com/sustainability/news/1359668/chile-miners-to-help-tailings-clean-up>.
- Honorable Congreso Nacional. 1997. "Ley N° 1777 Código de Minería." (1777): 36. [https://www.udape.gob.bo/portales_html/portaSIG/atlasUdape1234567/atlas09_2007/documentos/Código de Minería.pdf](https://www.udape.gob.bo/portales_html/portaSIG/atlasUdape1234567/atlas09_2007/documentos/Código_de_Mineria.pdf).
- Hurtado, Ana María (AIDIMME), and Lucía (AIDIMME) Jordá. "SIMBIOSIS INDUSTRIAL COMO HERRAMIENTA DEL PARADIGMA DE LA ECONOMÍA CIRCULAR." AIDIMME 1116/MENKE: 1–22. http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/CT_2018/222224264.pdf#prologue.pdf%0Ahttp://ec.europa.eu/echo/civil_protection/civil/pdfdocs/earthquakes_en.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.gr.2011.06.005%0Ahttp://.
- Lacy, Peter, and Jakob Rutqvist. 2015. "On Borrowed Time." In *Waste to Wealth, the Circular Economy Advantage*, ed. MacMillan. London: Palgrave MacMillan, 263. [https://books.google.com.bo/books?id=DmKkCgAAQBAJ&lpg=PP1&dq=Lacy%20P.%20%26%20Rutqvist%20J%20\(2015\)%2C%20%E2%80%9CWaste%20to%20wealth%3A%20the%20circular%20economy%20advantage%E2%80%9D&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q&f=true](https://books.google.com.bo/books?id=DmKkCgAAQBAJ&lpg=PP1&dq=Lacy%20P.%20%26%20Rutqvist%20J%20(2015)%2C%20%E2%80%9CWaste%20to%20wealth%3A%20the%20circular%20economy%20advantage%E2%80%9D&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q&f=true)
- Ley No 1333. 1992. "Ley No 1333 Del Medio Ambiente." *Ley Del Medio Ambiente 1(1333)*: 129. http://www.mmaya.gob.bo/uploads/documentos/ley_1333.pdf.
- Madrid, Emilio Lara, Luis Javier Zubieta, Roy Córdova, and Carlos Saavedra. 2018. *Gestión de Cuencas En Áreas Con Actividad Minera: La Experiencia En Río Blanco y Chairó Huarinilla*. Bolivia. <https://www.eda.admin.ch/dam/countries/countries-content/bolivia/es/Mineria.pdf>.
- Marchi, Beatrice, Simone Zanoni, and Lucio Zavanella. 2017. "Symbiosis between Industrial Systems, Utilities and Public Service Facilities for Boosting Energy and Resource Efficiency. Energy Procedia." *International Scientific Conference "Environmental and Climate Technologies"*, CONECT 4: 544–50. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610217338481?via%3Dihub>.
- Mart, Adriana Norma, and Adriana Margarita Porcelli. 2018. "Estudio Sobre La Economía Circular Como Una Alternativa Sustentable Frente Al Ocaso de La Economía Tradicional (Primera Parte)." 22(2313–1861): 303–33. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6760587>.

- Méndez, Martha (IBNORCA). 2012. "Herramientas Para El Seguimiento Del Sistema de Gestión de Calidad." In *Diagrama Causa Efecto*, ed. Martha (IBNORCA) Méndez. Bolivia: IBNORCA, Instituto Boliviano de Normalización, 106.
- Montes, Camila, and Jorge Cantallops. 2018. *Proyección de Consumo de Agua En La Minería Del Cobre 2018-2029*. Chile. [https://www.cochilco.cl/Listado Temtico/proyeccion agua mineria del cobre 2018-2029 - vf.pdf](https://www.cochilco.cl/Listado%20Temtico/proyeccion%20agua%20mineria%20del%20cobre%202018-2029%20-vf.pdf).
- Narrea, Omar. 2018. *La Minería Como Motor de Desarrollo Económico Para El Cumplimiento de Los Objetivos de Desarrollo Sostenible 8, 9, 12 y 17*. Peru. https://www.up.edu.pe/egp/Documentos/agenda_2030_la_mineria_como_motor_de_desarrollo_economico_para_el_cumplimiento_de_los_ods_89_12_y_17.pdf.
- Pearce, D.W., and R.K. Turner. 1989. *Economics of Natural Resources and the Environment*. ed. Johns Hopkins University Press. Johns Hopkins University Press. <https://books.google.com.bo/books?id=72qbzgEACAAJ>.
- Periódico La Patria. 2019. "Aguas Contaminadas de La Minera Huanuni Siguen Afectando a Machacamarca." : 1. <https://impresa.lapatria.bo/noticia/352331>.
- REPSOL Global. 2022. *Economía circular Economía Circular*. Colombia. <https://www.repsol.com/es/sostenibilidad/economia-circular/index.cshtml>.
- Roche, Michel-Alain et al. 2012. *Balance Hídrico Superficial de Bolivia*. Bolivia. https://www.bivica.org/files/balance-hidrico_Bolivia.pdf.
- ROMAN/Consultora. 2020. *Complejo Metalúrgico Royal Resumen Ejecutivo*. Potosi Bolivia.
- Schröder, Patrick et al. 2020. *Chatham House Liberando La Economía Circular En América Latina y El Caribe, Oportunidades Para Fomentar La Resiliencia*. ALC. <https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/2021-01/2021-01-13-spanish-circular-economy-schroder-et-al.pdf>.
- SLC - Sociedad Latinoamericana para la Calidad. 2000. *Los Cinco Por Qué ´s*. [http://umc.edu.ve/pdf/calidad/Cinco Por Que.pdf](http://umc.edu.ve/pdf/calidad/Cinco%20Por%20Que.pdf).
- Viana Ríos, Ricardo. 2018. "Minería En América Latina y El Caribe, Un Enfoque Socioambiental." *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica* 21(2): 617–31. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0123-42262018000200617&lng=en&nrm=iso&tlng=es.
- Villegas, Pablo. 2005. *Centro de comunetación e información Bolivia CEDIB Loa Recursos Naturales En Bolivia*. Bolivia. http://infoandina.org/infoandina/sites/default/files/publication/files/recursos_nat_bol.pdf.
- Zamora E, Gerardo, and Octavio Hinojosa C. 2019. "Economía Circular En Minería- Caso de Estudio: Producción Minera de Concentrados de Pb-Ag-Zn En Bolivia." *Revista del Medio Ambiente Minero y Minería* .

EFECTO DE LOS FACTORES DE INCIDENCIA EN EL COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR EN LA COMPRA DE VEHÍCULOS: LA PAZ-BOLIVIA

EFFECT OF INCIDENCE FACTORS IN CONSUMER BEHAVIOUR FOR THE PURCHASE OF VEHICLES: LA PAZ- BOLIVIA

YAILINE ROMERO IRAHOLA¹

Romero Motor's S.R.L.

yvromeroi@gmail.com

Resumen

La presente investigación surgió bajo la necesidad de abordar desde una perspectiva técnica el análisis del comportamiento del consumidor de vehículos en la ciudad de La Paz, para conocer cuáles son los factores de incidencia que estimulan de manera directa al momento de la compra de un vehículo; también por constante cambio del comportamiento del consumidor las empresas deben estar en constante actualización de información para así ofrecer un producto que pueda satisfacer sus necesidades, motivo por el cual debe determinar los factores que influyen en la fidelidad del consumidor con las diferentes marcas. Se realizó una encuesta a 384 hombres y mujeres de 25 a 55 años que viven en la ciudad de La Paz, muestra que se encontró a través de la formula estadística.

Se pudo observar que las marcas Toyota, Mitsubishi, Nissan y Suzuki son las mejores posicionadas en la mente del consumidor; las características que más inciden al momento de la compra de un vehículo son: seguridad, comodidad, consumo de combustible y precio; además de otros factores relevantes que se ven reflejados en el presente artículo.

Palabras clave

Marketing, Industria automotriz, factores, comportamiento, hábitos de consumo, compra, mercado.

Abstract

The present research arose under the need to approach from a technical perspective the analysis of vehicle consumer behavior in the city of La Paz, to know what are the incidence factors that stimulate directly at the time of the purchase of a vehicle; also due to the constant change in consumer behavior, companies must be constantly updated information in order to offer a product that can meet their needs, that is why must determine the factors that influence consumer loyalty to the different brands. A survey was carried out on 384 men and women aged 25 to 55, who live in the city of La Paz, which shows that it was found through the statistical formula.

It was observed that the Toyota, Mitsubishi, Nissan and Suzuki brands are the best positioned in the mind of the consumer; the characteristics that have the greatest impact at the time of buying a vehicle are: safety, comfort, fuel consumption and price; in addition to other relevant factors that are reflected in this article.

Key words

Marketing, Car industry, Factors, behavior, consumption habits, purchase, market.

Autoría: Yailine Romero Irahola (1)
Profesión: Ingeniera Comercial
Diplomados: Gestión y Desarrollo de RRHH
 Educación Superior por Competencias e Investigación
 Coaching- Desarrollo Profesional y Personal
Cargo: Jefe Comercial – Romero Motor's
Registro ORCID: 0000-0001-9514-1882

1. Introducción:

La investigación surge por la necesidad de conocer cuáles son los factores de incidencia que estimulan de manera directa al momento de la compra de un vehículo; esta serie de factores pocas veces son profundizados de forma correcta, llevando a las concesionarias y vendedores de vehículos a tener un enfoque claro al momento del diseño de las diferentes estrategias comerciales, provocando una disminución en las ventas. Gran parte de las decisiones de compra estarán relacionadas directamente a la percepción positiva o negativa que una empresa crea de su producto, por lo tanto, por el constante cambio del comportamiento del consumidor las empresas deben estar en constante actualización de información para así ofrecer un producto que pueda satisfacer sus necesidades.

Las únicas investigaciones que se realizaron fueron por el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2020) y La autoridad de fiscalización y control social de empresas (AEMP, 2014), donde sus datos contienen solo datos genéricos como: crecimiento del parque automotor, cantidad de modelos importados, ciudades troncales donde hay mayor movimiento de vehículos y un estudio completo sobre auto partes y repuestos. Estos estudios no cuentan con la información suficiente y relevante que sea de utilidad para las diferentes concesionarias y vendedores, al igual que no tomaron en cuenta el impacto que tuvo que la pandemia del Covid-19 directamente en las importaciones, ventas y en el comportamiento del consumidor.

La investigación se fundamenta en una investigación bibliográfica realizada en revistas científicas especializadas como Scielo y Redalyc, etc...; al igual de libros donde se publicaron temas que han ayuda para el desarrollo teórico del trabajo, a la vez también se desarrolló una investigación de campo mediante la realización de una encuesta, la cual refleja el comportamiento de hombres y mujeres de 25 a 55 años de edad, que vivan en la ciudad de La Paz.

El presente trabajo se cumple con el principal objetivo que es conocer el comportamiento del consumidor en la compra de vehículos y el posicionamiento de las diferentes marcas de gama media en la ciudad de La Paz; lo que permite conocer la marca con mayor aceptación en el mercado, sus preferencias, gustos, necesidades y los factores que motivan a los Paceños en su compra, y determinar los factores que influyen en la fidelidad del consumidor con las diferentes marcas.

Objetivo: Conocer el comportamiento del consumidor en la compra de vehículos en la ciudad de La Paz-Bolivia.

Pregunta: ¿Como afecta el comportamiento del consumidor en las características que busca al momento de la compra de un vehículo en la La Paz- Bolivia?

2. Referentes conceptuales

Primeramente, es importante conocer que es un consumidor donde (Solomon, 2008) menciona que "Un consumidor es una persona que identifica una necesidad o un deseo, realiza una compra

y luego desecha el producto”, ya sea porque el producto ya cumplió con su objetivo, su necesidad fue satisfecha o sus gustos ya cambiaron.

Después de entender que es un consumidor, se debe comprender cual es la conducta de los diferentes consumidores frente a determinados productos donde, (SCHIFFMAN, 2005) en su libro “Comportamiento del consumidor” hace énfasis en que “el comportamiento del consumidor se enfoca en la forma en que los individuos toman decisiones para gastar sus recursos disponibles (tiempo, dinero y esfuerzo) en artículos relacionados con el consumo. Eso incluye lo que compran, por qué lo compran, cuándo lo compran, dónde lo compran, con qué frecuencia lo compran, cuán a menudo lo usan, cómo lo evalúan después y cuál es la influencia de tal evaluación en compras futuras, y cómo lo desechan”. De esta manera surgieron diferentes preguntas, para tratar de analizar el tipo de producto que el cliente escoge entre todos los productos que ya tiene en mente, por eso es bueno preguntar: ¿Qué compra?, ¿Quién compra?, ¿Por qué compra?, ¿Cómo lo compra?, ¿Cuándo compra?, ¿Dónde compra?, ¿Cuánto compra?, ¿Cómo lo utiliza?; todo esto realizando un análisis de las p's del marketing, para conocer con mayor detalle cada una de estas preguntas.

El consumidor tiene muchas maneras de buscar lo que realmente le satisface y necesita, por eso los estudiosos del Marketing han desarrollado un modelo por “fases” del proceso de compra, el cual se trata de la identificación del problema, búsqueda de información, evaluación de alternativas, decisión de compra y comportamiento post compra, de igual manera la compra también se ve influenciadas por las características personales. Estas incluyen la edad del comprador, la fase del ciclo de vida en que se encuentra, su ocupación y su situación económica, su personalidad y su autoconcepto, su estilo de vida y sus valores (KOTLER & KELLER, 2009), a partir de la literatura existente sobre comportamiento del consumidor,

(Sheth & Parvatiyar, 1995):

“Podemos dividir en tres grupos los factores que influyen en la decisión del consumidor sobre el tipo de intercambio a realizar: influencias personales (la necesidad de utilizar elecciones, la posibilidad de generalizar la respuesta a otras situaciones de compra y consumo, etc), sociales (influencia de la familia y demás prescriptores) e institucionales (influencia de las instituciones públicas, de los empresarios, de la religión, etc)”

De acuerdo con (Martínez, 2015), la marca tiene influencia sobre la elección de un producto, tomando en cuenta las perspectivas en las que el valor de marca y el involucramiento del consumidor son interpretados como constructos multivariantes. La marca influye de manera que el consumidor se ve involucrado ya que dan valor al momento de decidir comprar determinado producto por el valor percibido de terminada marca, también se debe tomar en cuenta el perfil de involucramiento del producto y por el tipo de consumidor.

En este sentido al determinar cuales cual es el perfil aproximado de su consumidor, las empresas pueden segmentar el mercado al que se dirigen; la segmentación del mercado se define como el procedimiento de dividir un mercado en distintos subconjuntos de consumidores que tienen necesidades o características comunes, y de seleccionar uno o varios segmentos para llegar a ellos mediante una mezcla de marketing específica (SCHIFFMAN, 2005)

Comportamiento del consumidor en el sector automotor

Según (Moreno, Arango, & Ayala, 2015):

“A nivel global el sector automotriz cumple un papel estratégico dentro de las economías nacionales debido a que este sector es el segundo más importante después del petróleo, por lo cual, es fundamental para el desarrollo de otros sectores relacionados con esta industria, “la industria automotriz constituye uno de los principales renglones de la economía de muchos

países a nivel mundial”.

Los avances de la globalización se han modificado las estrategias competitivas desde fabricantes, ensambladoras, distribuidores y comercializadoras, donde buscan ofrecer un vehículo que satisfaga las necesidades desde el diseño, color, espacio, confort, aspecto y marca del vehículo.

Según (Salazar, 2016):

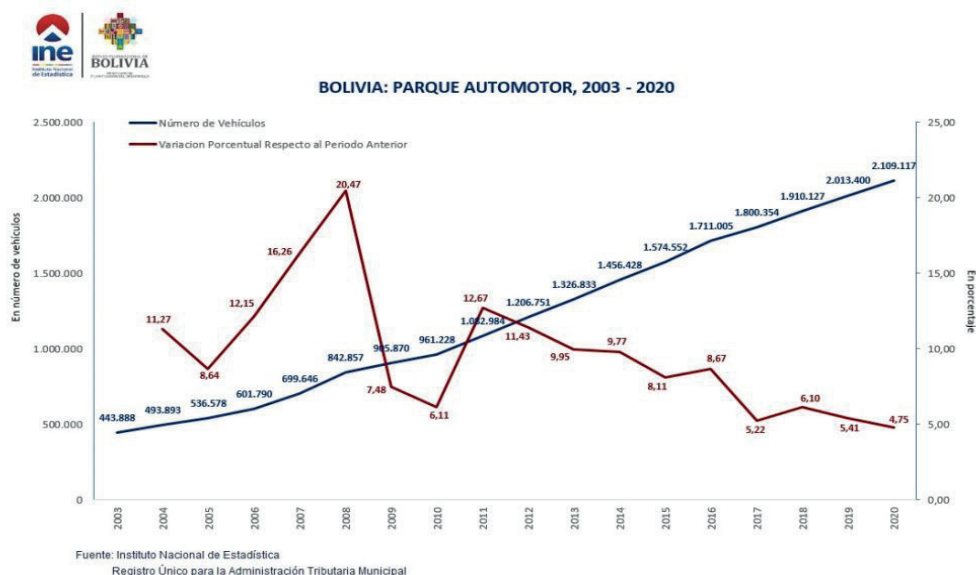
“En este nuevo milenio, la oferta automotriz se diversifica para atender un mercado cada vez más exigente el cual tiene más opciones para analizar y escoger debido a que existen más líneas y marcas de autos. Por otra parte “Las facilidades de pago, los buenos precios y las bajas tasas de interés del momento hicieron que el mercado multiplicara sus ventas, hoy es más fácil adquirir un vehículo para casi cualquier persona empleada”.

De esta manera, para que las empresas obtengan los resultados deseados, es necesario que evolucionen constantemente mediante un enfoque centrado en la satisfacción de las necesidades de sus clientes, para mejorar la fabricación y en la trayectoria de la marca del vehículo y así conquistar y retener clientes.

En cuanto a el sector automotor en Bolivia, se sabe que no es un fabricante de automóviles, su parque automotor se enriquece gracias a la importación de motorizados nuevos, semi nuevos y usados. Se calcula que cada año la importación de vehículos supera los 1.000 millones de dólares americanos, hecho que permite al sector automotriz aportar en mayor grado a la economía nacional. Gracias a la inversión que realizan las casas importadoras y aquellas empresas ligadas a las mismas, la población nacional está inmersa en el mundo de los autos y sus diferentes ofertas. (economía, 2020)

En base a información del boletín estadístico realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) reportó que el parque automotor en Bolivia alcanzó a 2.109.117 vehículos, el cual creció en un 306% desde el año 2003; un 92,8% se registró como Servicio Particular; seguido del Servicio Público y el Servicio Oficial; por otro lado, el departamento de Santa Cruz cuenta con el 34,4% del total de vehículos, seguido La Paz con el 23,4% y Cochabamba con el 21,5%. Estos departamentos concentraron 79,32% del total del parque automotor a nivel nacional. (INE, 2021)

Ilustración 1: Crecimiento del parque automotor en Bolivia.



Fuente: (INE, 2021)

Se puede observar el gráfico 1 que el crecimiento porcentual de vehículos del 2019 al 2020 fue menor, esto a causa del Covid-19, en 2019 se importaron al país 55.000 vehículos nuevos, pero para 2020 esta cifra se redujo a 35.000 aproximadamente, lo que representa una caída de cerca del 40%. (Encinas, 2021).

En el siguiente cuadro se detalla la cantidad de empresas que participan en la importación y comercialización de vehículos nuevos por departamento y a nivel nacional.

Ilustración 2: Cantidad de concesionarias por departamento.

DEPARTAMENTO	EMPRESAS	PORCENTAJE
LA PAZ	13	65%
SANTA CRUZ	17	85%
COCHABAMBA	11	55%
CHUQUISACA	4	20%
ORURO	4	20%
POTOSI	4	20%
TARIJA	5	25%
BENI	4	20%
PANDO	2	10%
NACIONAL	20	

Fuente: (EMPRESAS, 2019)

En una situación donde el sector automotor viene decreciendo en los últimos años, por causa de la pandemia del Covid-19; las concesionarias y vendedores de vehículos buscan incrementar la cantidad de clientes, para poder incrementar sus ventas y mejorar su posicionamiento en el mercado de La Paz, en ese sentido es necesario que se realice un análisis del comportamiento del consumidor, para conocer los factores que inciden en la compra de un vehículo y de esa manera desarrollar estrategias de ventas acorde a la demanda actual del mercado.

El conocimiento de las necesidades del consumidor, es el punto de partida para el diseño de la estrategia comercial, ya que a lo largo de los últimos años se ha podido observar cómo algunas empresas han desaparecido por no saber adaptarse a las condiciones del entorno, por no tener el suficiente conocimiento de su mercado y, en definitiva, por no saber quiénes eran sus consumidores, qué características poseían, cómo se comportaban y cómo evolucionaban (MOLLÁ, 2014).

Los problemas relacionados al desconocimiento de los factores que inciden en la decisión de compra de los vehículos se deben a la falta de capacidad para ejecutar un estudio profundo de la mente de los consumidores. La disminución de ventas en el rubro automotriz es un indicador que no debe pasar por desapercibido dentro de las finanzas. Por tal razón, los integrantes de las organizaciones deben estudiar de forma eficaz las actitudes y preferencias de los clientes reales y potenciales, de tal manera que puedan establecer estrategias competitivas (Guadalupe & Aguilar, 2021). En la ciudad de La Paz, se ha evidenciado el aumento de concesionarias y vendedores que se dedican a la comercialización de vehículos tanto nuevos como usados de distintas marcas, ocasionando que exista un mayor nivel de competitividad, por lo que es de vital importancia analizar el comportamiento que tienen los potenciales clientes antes de realizar sus compras, es decir desarrollar un estudio sobre el comportamiento del mercado en la adquisición de vehículos y cómo influye la preferencia de marcas en la decisión de compra de la población.

3. Métodos y materiales

3.1. Datos y muestra

Se eligió una muestra representativa de los habitantes de la ciudad de La Paz que tengan entre 25 a 55 años, la cual asciende a 697.441 personas según los datos del INE del último censo realizado en el año 2012. Esta se calculó a través de una fórmula estadística.

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde:

“N”: es igual al tamaño de la población.

“Z”: es el valor que representa el nivel de confianza que se desea en la investigación y para este hecho se utilizará una confianza del 95, donde en el valor viene representado por 1,96.

“p”: es la probabilidad de éxito o proporción esperada en la investigación, al no conocer la probabilidad de éxito o fracaso que se puede obtener se maneja un 50% en ambas circunstancias.

“q”: es la probabilidad de fracaso que puede tener la investigación, la cual igual que la probabilidad de éxito se tomara un 50%.

“d”: es el margen de error máximo, que según lo instaurado en el porcentaje de confianza se tomara en cuenta un margen de error del 5%.

$$n = \frac{697,441 \times 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,05^2 \times (697,441 - 1) + 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}$$

$$n = 383,949$$

$$n = 384$$

3.2. Instrumento

La investigación se efectuó durante el período del problema de salud pública a nivel mundial, que es el COVID-19. Por lo que se diseñó y utilizó como instrumento el cuestionario, donde la recolección de datos fue vía online, enviando los links a las diferentes personas que se encuentren dentro el rango de estudio.

La elaboración del instrumento “encuesta online” para esta investigación, inició con la revisión de la literatura sobre los factores que inciden en el comportamiento del consumidor de vehículos. Se construyeron 18 preguntas de las cuales 8 fueron para obtener información general de los encuestados, donde se realizaron preguntas como: sexo, rango de edad, a cuánto ascienden sus ingresos, condición actual, estado civil, cantidad de hijos y si ya cuentan actualmente con un vehículo.

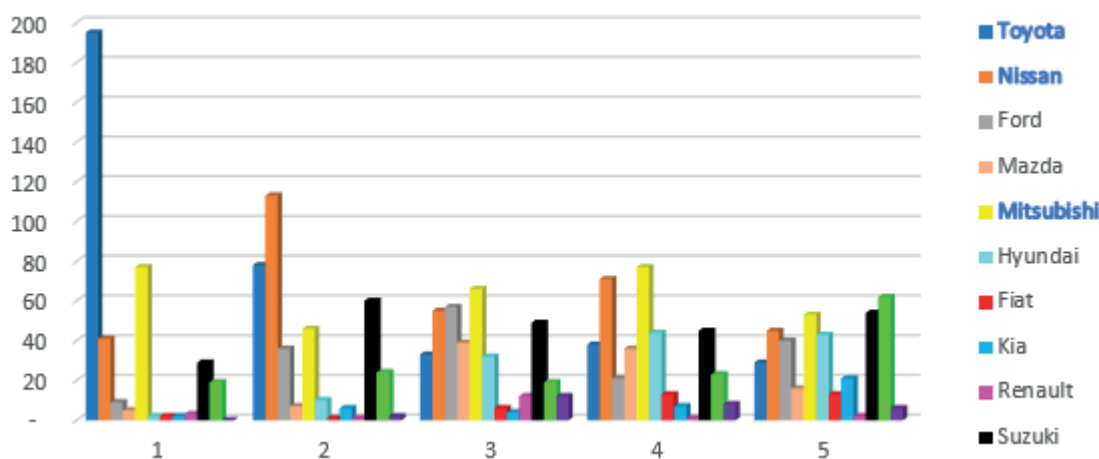
Las siguiente 5 se enfocaron en determinar el posicionamiento de determinadas marcas en la ciudad de La Paz; y las últimas 5 preguntas destinadas a conocer las características que los clientes o consumidores consideran importantes al momento de adquirir un vehículo, donde se realizaron preguntas como: características del vehículo que consideran importantes, frecuencia de cambio, tipo de vehículo que prefieren, estado y cuanto estarían dispuestos a pagar por uno.

4. Resultados y discusión

4.1. Posicionamiento de las diferentes marcas de vehículos.

En estas preguntas se observaron cuáles son las principales marcas de automóviles que están en la mente de los consumidores. Los encuestados marcaron “1”, para la primera marca mejor posicionada en su mente, llegando así hasta el “5” como el quinto lugar mejor posicionado; las cuales se clasificaron para cada categoría, las cuales se dividieron en marcas consideradas como: más conocidas en el mercado, las más durables, más económicas (precio), más resistentes y las que consumen poco combustible.

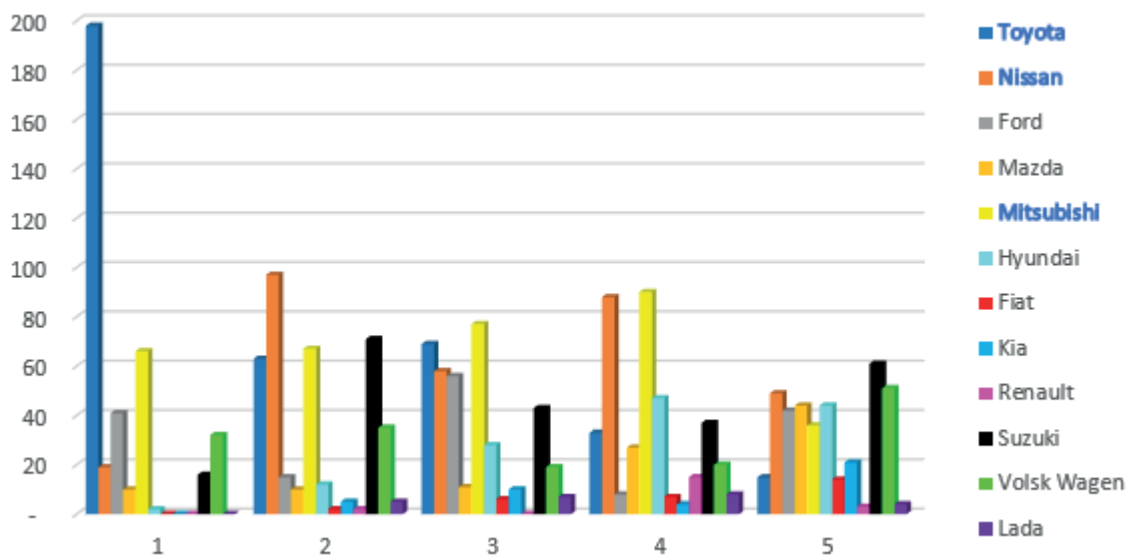
Ilustración 3: Marcas más conocidas en la ciudad de La Paz.



Fuente: Elaboración propia, 2022

Para el primer gráfico la conclusión es que **Toyota** con unas 195 respuestas de 384 encuestados se encuentra en primer lugar, seguido de Mitsubishi con 77 respuestas. Para “2”, con 113 respuestas del total de la muestra **Nissan**, seguido de 78 respuestas Toyota; estas marcas son consideradas como las más conocidas en el mercado y mejor posicionadas en la mente de los consumidores.

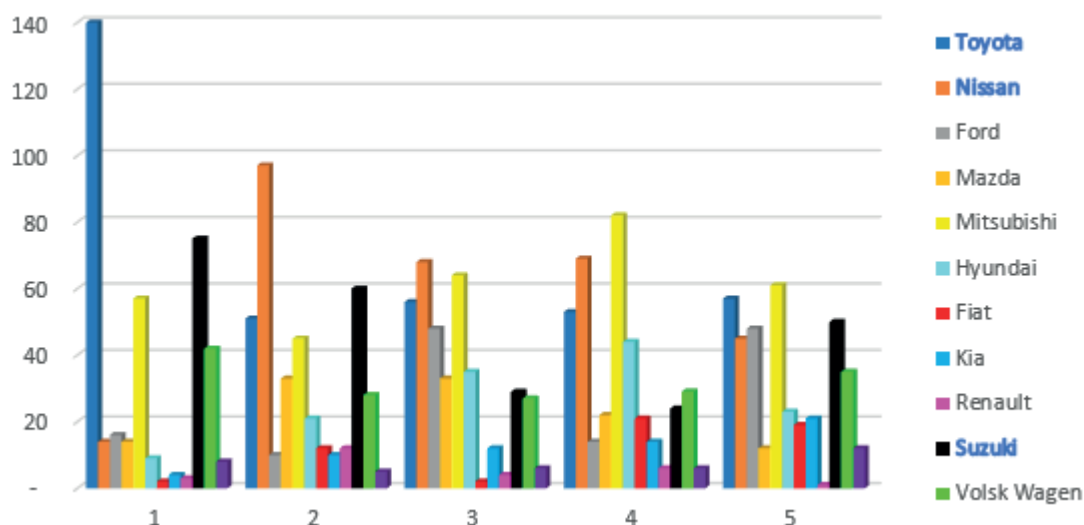
Ilustración 4: Marcas consideradas como las más durables.



Fuente: Elaboración propia, 2022

Para el segundo gráfico en primer lugar con 198 respuestas de 384 encuestados **Toyota**, seguido 66 respuestas Mitsubishi. Para “2” como la segunda marca es Nissan con 97 respuestas del total de la muestra, seguido de Suzuki con 71 respuestas.

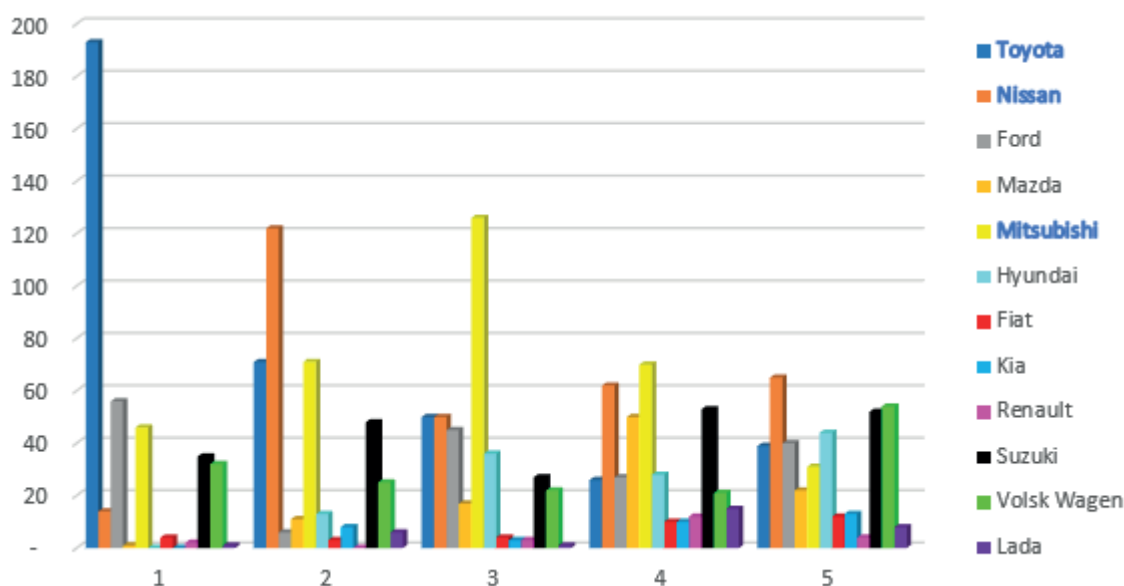
Ilustración 5: Marcas más económicas en tema de precio.



Fuente: Elaboración propia, 2022

El tercer gráfico con 140 respuestas de 384 encuestados Toyota, seguido Suzuki con 75 respuestas. Para “2” como la segunda marca con 97 respuestas del total de la muestra Nissan, seguido de 60 respuestas Suzuki; se puede decir que la marca más mencionada en los 5 niveles y considerada como la más económica es **Suzuki**.

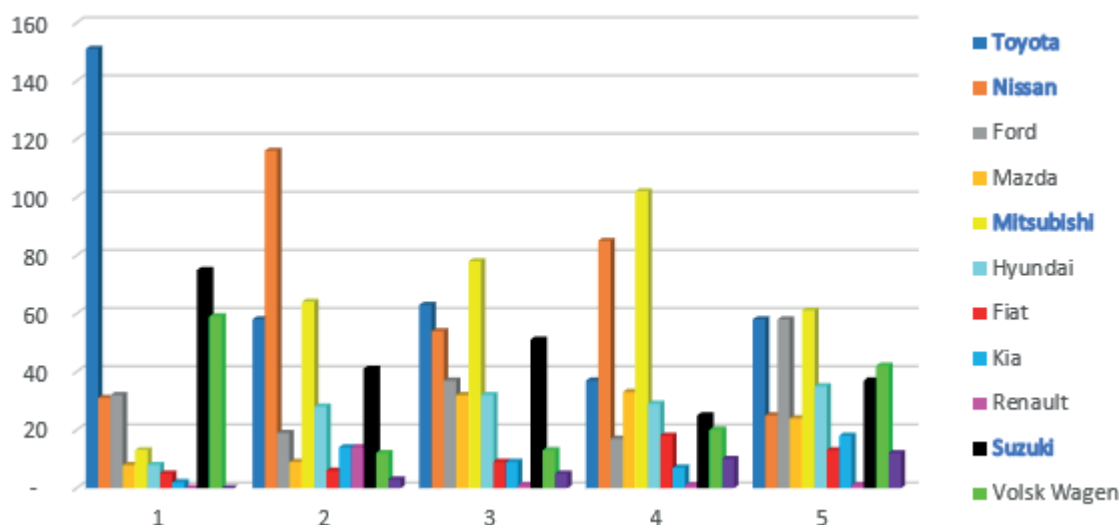
Ilustración 6: Marcas consideradas como las más resistentes.



Fuente: Elaboración propia, 2022

Dentro los vehículos considerados como los más resistentes, como “1” se encuentran: con 193 respuestas de 384 encuestados **Toyota**, seguido de Ford con 56 respuestas. Para la “segunda” con 122 respuestas del total de la muestra Nissan, seguida de Toyota y Mitsubishi con 71 respuestas.

Ilustración 7: Marcas que consumen poco combustible.



Fuente: Elaboración propia, 2022

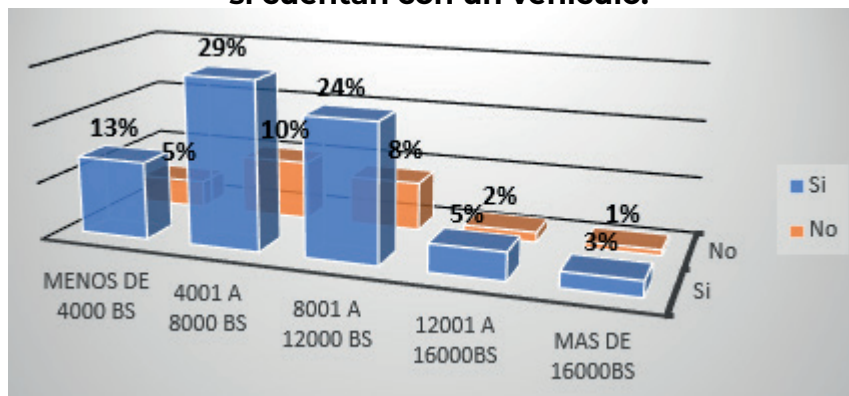
En cuanto al consumo de combustible con 151 respuestas de 384 encuestados **Toyota**, seguido de Suzuki con 75 respuestas. Para la “segunda” marca con 116 respuestas del total de la muestra **Nissan**, seguido de Mitsubishi con 64.

En conclusión, las marcas consideradas como las más durables, económicas en tema de precio, que no consumen mucha gasolina y son resistentes son Toyota, Nissan, Mitsubishi y Suzuki.

4.2. Comportamiento del consumidor en la compra de vehículos

Para enriquecer la información adquirida por medio de las encuestas, se realizaron cruces de las diferentes variables, donde brindaron los siguientes resultados.

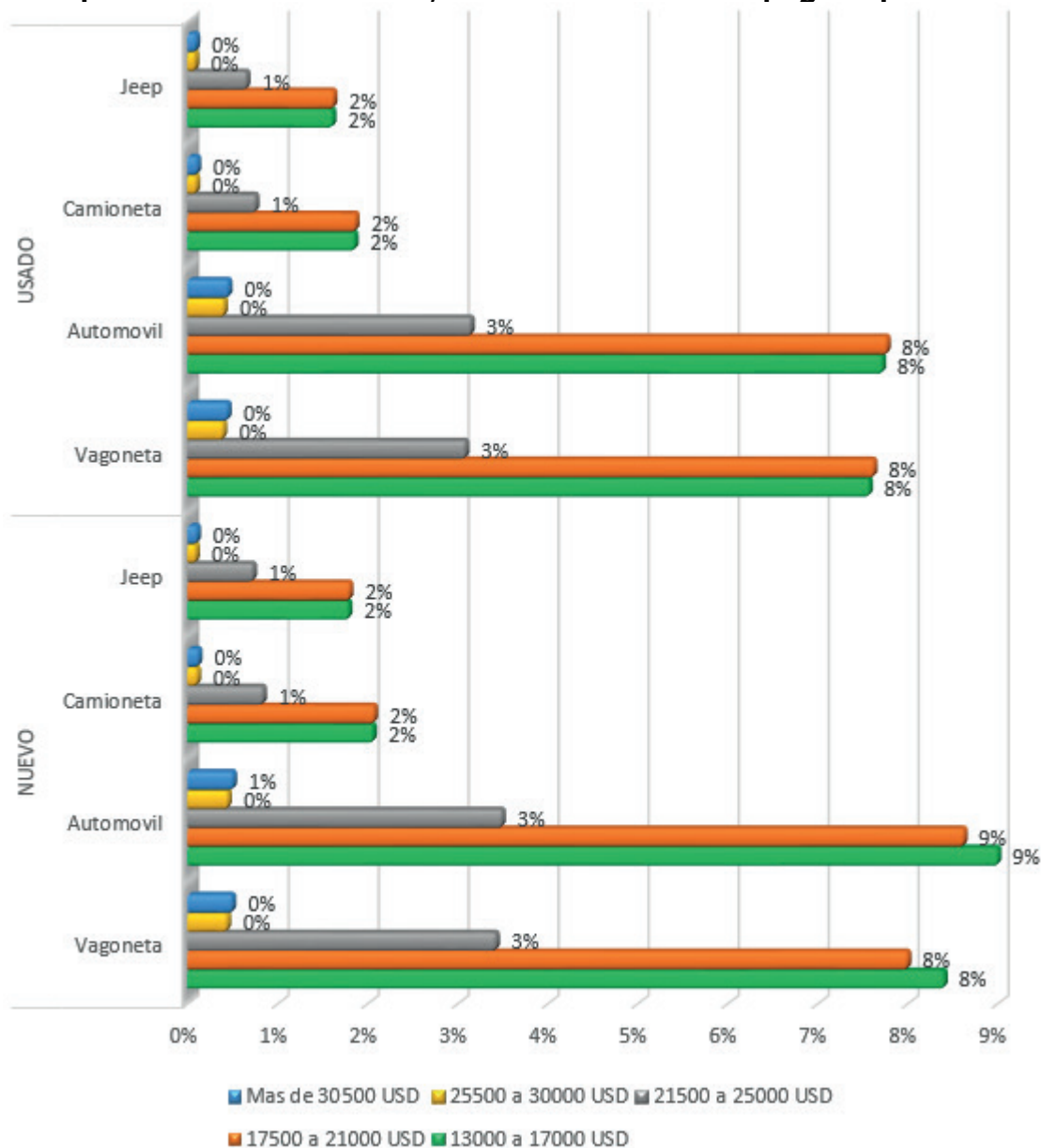
Ilustración 8: Ingresos de los clientes o consumidores con relación a si cuentan con un vehículo.



Fuente: Elaboración propia, 2022

El grafico muestra que las personas que ya cuentan con un vehículo, sus ingresos se encuentran entre 4001 a 8000 Bs, seguido de los que ganan de 8001 a 12000 Bs; por lo que se puede decir que, a mayor poder adquisitivo de los clientes o consumidores, adquieren productos de mayor precio, en este caso automóviles.

Ilustración 9: Preferencia del tipo de vehículo, con relación a la preferencia de adquirir uno nuevo o usado, con relación a cuanto pagaría por el mismo.



Fuente: Elaboración propia, 2022

En el gráfico se puede observar que los encuestados indiferente a que adquieran un vehículo nuevo o de segunda mano (usado), pagarían de 13000 a 17000, y de 17000 a 21000 dólares americanos y preferencia de modelo es tipo automóvil o vagoneta.

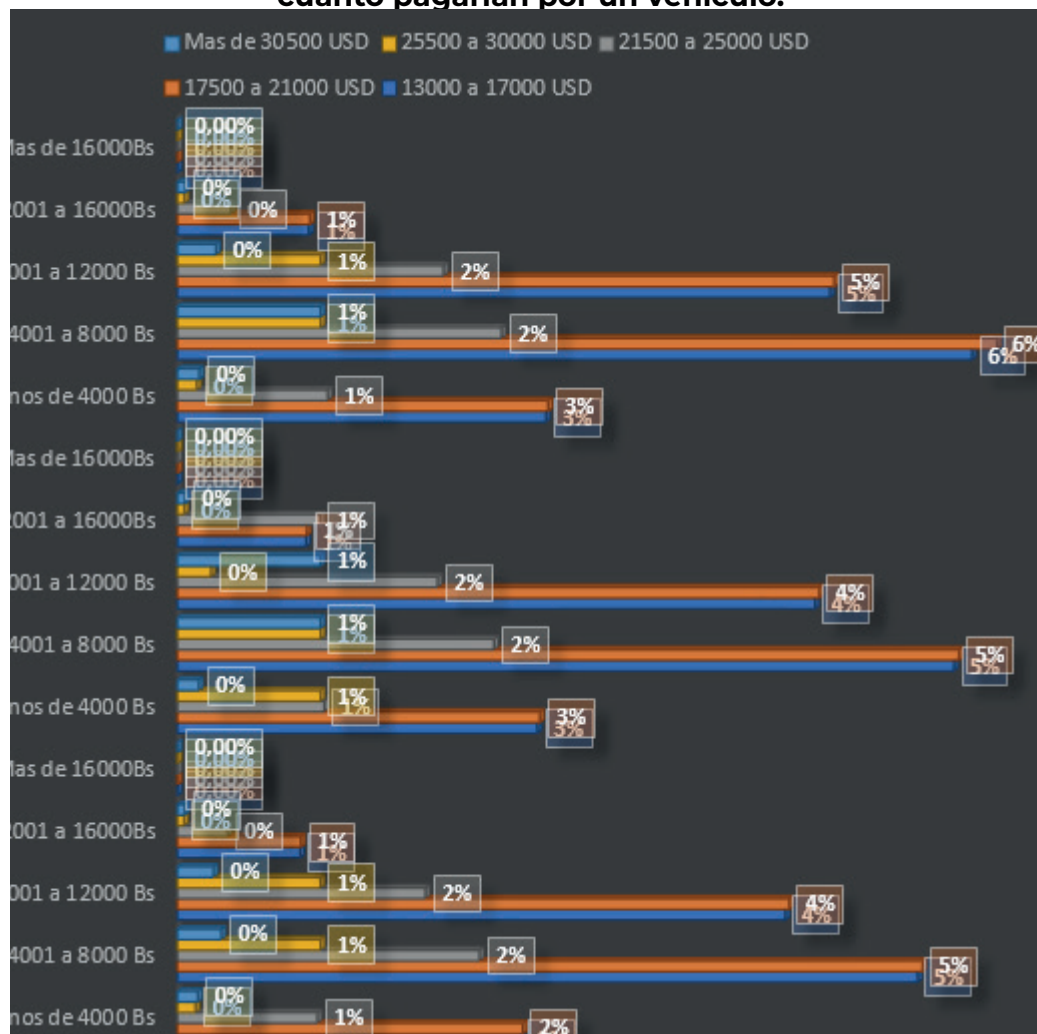
Ilustración 10: Cada cuanto tiempo cambian de vehículo, con relación a si compra uno nuevo o usado.



Fuente: Elaboración propia, 2022

Se puede observar que los encuestados que al momento de cambiar de vehículo adquieren uno “nuevo”, lo cambian entre el 1° o 3° año después de la compra, seguido de los que cambian después 4° o 6° año de uso, y los que cambian después de los 13 años de uso.

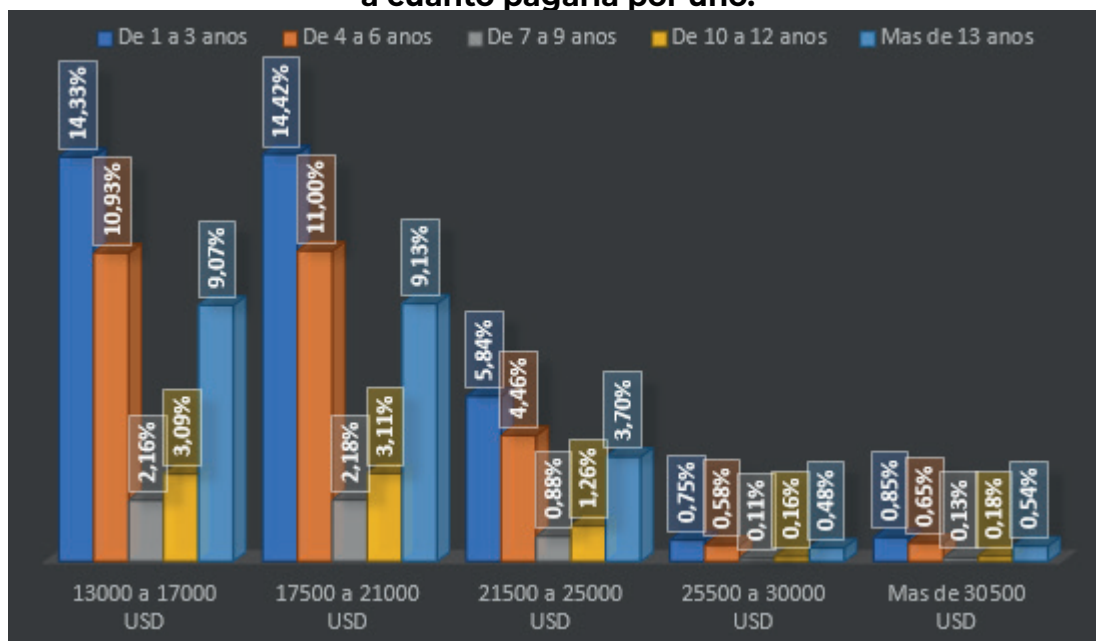
Ilustración 11: Zona donde viven, con relación a sus ingresos, con relación a cuanto pagarían por un vehículo.



Fuente: Elaboración propia, 2022

Los encuestados que sus ingresos se encuentran en un promedio de 4000 a 16000 Bs, estarían dispuestos a pagar por un vehículo entre 13000 a 21000 dólares americanos, tomando en cuenta que no es determinante la zona donde viven.

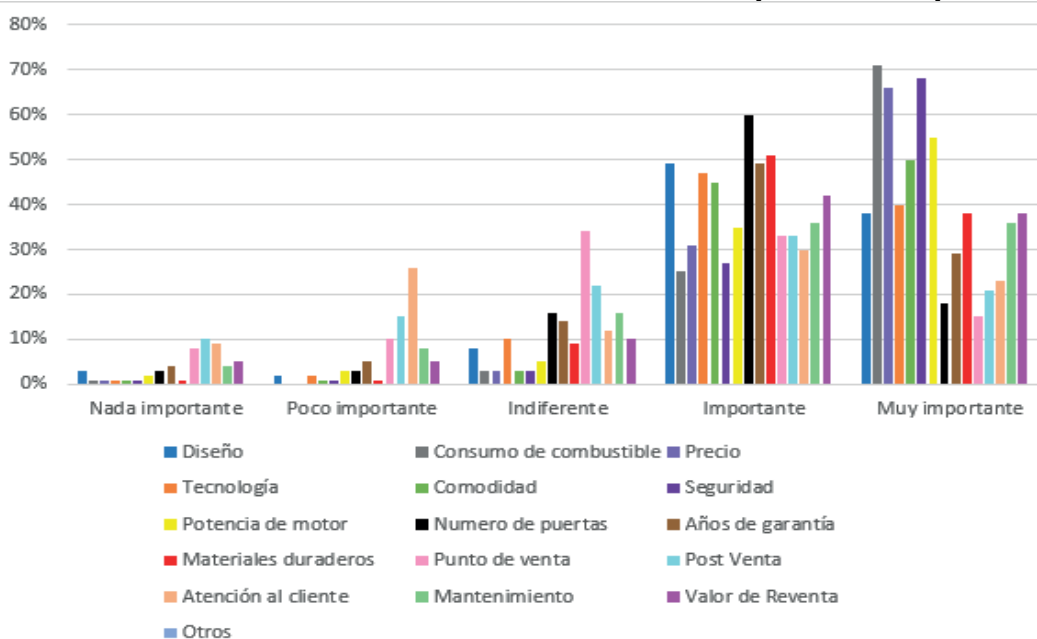
Ilustración 12: Cada cuanto tiempo cambian de vehículo, con relación a cuanto pagaría por uno.



Fuente: Elaboración propia, 2022

En este cruce se puede apreciar que los clientes renuevan de vehículo después del 1º y 3º año de uso, seguido de los que cambian después del 4º o 6º año de uso, están dispuestos a pagar de 13000 a 21000 dólares americanos por uno.

Ilustración 13: Características consideradas fundamentales para la compra de un Vehículo.



Fuente: Elaboración propia, 2022

Esta pregunta identificó qué aspectos consideran muy importantes los clientes potenciales al

momento de adquirir un vehículo, los cuales son: consumo de combustible, seguridad, precio, potencia del motor y la comodidad. Las características consideradas como importantes son: número de puertas, materiales duraderos, diseño y años de garantía, del total de las 15 variables asignadas. Las consideradas como nada importantes son: servicio post venta, atención al cliente y el punto de venta.

5. Conclusiones

- Para los clientes potenciales, las marcas Toyota, Mitsubishi, Nissan y Suzuki son consideradas como las más conocidas, durables, económicos (en precios), resistentes y que consumen poco combustible
- que hay una mayor cantidad de varones que de mujeres, entre las edades de 36 a 46 años, un 49% son casados y tienen entre 1 y 2 hijos. Lo contrario de los clientes actuales de la empresa, donde en un 57% están casados y no cuentan con hijos. La zona de mayor residencia de los encuestados es el centro y la zona sur; sus ingresos son de 4001 a 8000 Bs mensuales y son personas independientes.
- Los clientes potenciales, con un 74% de representación muestra que cuentan con un vehículo. Las características que buscan, sin ser relevante el sexo o la edad, son: que el consumo de gasolina sea bajo, brinde seguridad y sea económico en tema de precios; el tipo de vehículo que buscan son automóviles o vagonetas, y estarían dispuestos a entre 13000 a 21000 Sus. Lo cambiarían después del 1º a 3º año de uso y adquiriendo de preferencia uno nuevo.
- En cuanto a las características que buscan al momento de adquirir uno son seguridad, comodidad, consumo de combustible y precio; de igual manera buscan adquirir uno nuevo y cambiarlo después de los 3 años de uso.

6. Discusión

Se puede decir que la marca mejor posicionada en todos los aspectos en Toyota, importadas como marca exclusiva por Toyosa S.A.; mostrando como solo una marca de vehículos llega a cumplir con las expectativas de los clientes o consumidores en el mercado paceño. Caso contrario para Imcruz siendo los mismos que manejan el 65% del mercado de vehículos que se comercializan en la ciudad, importando alrededor de 11 marcas diferentes como Susuki, Renault, Mazda, Chevrolet, etc...; y aun así no llegan a tener el mismo nivel de posicionamiento que Toyota o Nissan.

Esto muestra la importancia de conocer el posicionamiento, mercado al que se dirige una empresa, así como también las características que buscan sus diferentes clientes o consumidores; para poder ofrecer productos que satisfagan sus necesidades reposicionándose en la mente de los consumidores e incrementando sus ventas.

Referencias

- AEMP. (2014). *ESTUDIO VEHÍCULOS*. Autoridad de fiscalización y control social de empresas, La Paz. La Paz: Autoridad de fiscalización y control social de empresas. Recuperado el 27 de enero de 2022, de file:///C:/Users/Asus/Downloads/ESTUDIO%20AUTOMOTORES%20(WEB%20V2).pdf
- Caceres, Castañeda y Triana. (2021). *Tesis de maestría: LA PANDEMIA COMO FACTOR DETERMINANTE EN LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EMPRESARIAL Y COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR*. Bogotá: Universidad EAN.
- economía, G. n. (10 de 03 de 2020). *Nueva economía*. Recuperado el 01 de 02 de 2022, de ANÁLISIS DEL MERCADO AUTOMOTRIZ EN BOLIVIA: <https://nuevaeconomia.com.bo/paginas/AnalisisMercadoAutomotriz.html>
- Encinas. (2021). La venta de vehículos nuevos se reactiva y algunos agotan stocks. *Página 7*, de <https://www.paginasiete.bo/economia/2021/8/23/la-venta-de-vehiculos-nuevos-se-reactiva->

algunos-agotan-stocks-305825.html

- Guadalupe, & Aguilar. (2021). de los Consumidores en el Sector Automotriz de la Ciudad de Guayaquil. En Guadalupe, & Aguilar. Ecuador: UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR, de <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/4575/1/T-UIDE-1410.pdf>
- INE. (2020). *Parque Automotor 2020*. Instituto Nacional de Estadística, La Paz. La Paz: Instituto Nacional de Estadística, de file:///C:/Users/Asus/Downloads/BOLETIN%20PA%202020%20(1).pdf
- INE. (2021). *Boletín estadístico 2020*. La Paz, de file:///C:/Users/Asus/Downloads/BOLETIN%20PA%202020%20(1).pdf
- KOTLER, & KELLER. (2009). Análisis de los mercados de consumo. En KOTLER, & KELLER, *Dirección de Marketing* (Duodécima ed., Vol. Duodécima, pág. 191). Mexico: Pearson.
- Martínez, V. (12 de 2015). La influencia de los componentes del valor percibido de la marca en los componentes del perfil de involucramiento del consumidor. *Revista Ciencias Estratégicas*, 237-257, de <http://www.redalyc.org/pdf/1513/151316944006.pdf>
- MOLLÁ. (2014). Comportamiento del consumidor. En M. Alejandro, *Consumidor* (pág. 15). Costa Rica: UOC.
- Moreno, Arango, & Ayala. (2015). Análisis competitivo por parte de los fabricantes de automóviles y camionetas SUV mediante el uso del valor percibido por el cliente como herramienta para ese propósito. *Scielo*, 9-32, de <http://www.scielo.org.co/pdf/adter/n24/n24a2.pdf>
- Salazar. (2016). Un mercado en constante evolución. *TURBO*, de <http://m.eluniversal.com.co/suplementos/turbo/un-mercado-en-constante-evolucion136891>
- SCHIFFMAN, K. (2005). *Comportamiento del consumidor, Introducción* (8va ed.). Mexico: Pearson.
- Sheth, & Parvatiyar. (1995). Relationship marketing in consumer markets: antecedents and consequences. En P. Sheth, *Relationship marketing in consumer markets: antecedents and consequences* (pág. 255). new york.
- Solomon, M. (2008). *Comportamiento del consumidor* (Vol. 7ma). Mexico: Pearson educación.

Innova

Volumen 12

INNOVA

Vol. 12

