



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE OPTOMETRÍA**

**ARMAZONES EN CAÑA GUADUA Y PLÁSTICO  
POLIETILENO TEREFALATO (PET)  
RECICLADO**

TRABAJO DE TITULACIÓN  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN OPTOMETRÍA

**AUTOR:**

LEÓN GARCÍA VALERIA KATHERINE

**TUTORA:**

LCDA. GENNY DEL CARMEN ARTEAGA LOOR

PORTOVIEJO, 2018

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, Dedico este trabajo a Dios por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis amados abuelos Cesar y Catita que con su sabiduría dedicación y esfuerzo estuvieron siempre a mi lado aconsejándome dirigiéndome y encaminándome para llegar a la verdadera meta de la vida, sin ellos no fuera lo que ahora soy y aunque hoy ya no están a mi lado físicamente los llevo presente en mi mente y en mi corazón.

A mi madre por ser mi pilar fundamental por demostrarme su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones y aun así confiar en mis decisiones.

A mi padre que a pesar de nuestras distancias físicas ha estado conmigo de múltiples maneras y me enseñó que con esfuerzo trabajo y constancia todo se consigue y que en esta vida nadie regala nada.

A mi prima Kenia y a Richard quienes me han ayudado dejando a un lado su sueño por madrugarse conmigo ayudándome a culminar mi proyecto.

A mis tías, tíos, primos y demás familiares por demostrarme su apoyo de alguna y otra manera.

A mis amigos por haber estado a mi lado en todos estos años de estudio

A mí misma por mi esfuerzo cuando muchas veces me quise rendir.

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo expresar mi agradecimiento a mi tutora de tesis la licenciada Genny del Carmen Arteaga por la dedicación y apoyo que ha brindado a este trabajo, por el respeto a mis sugerencias e ideas y por la dirección y el rigor que ha facilitado a las mismas. Gracias por la confianza ofrecida desde que llegué a esta facultad.

Un trabajo de investigación es siempre fruto de ideas, proyectos y esfuerzos previos que corresponden a otras personas. En este caso mi más sincero agradecimiento a los licenciados Miguel Solano, Yasmin Alvares y a la Dra. Patricia Duran docentes de esta prestigiosa Universidad por haberme impartido sus conocimientos en las aulas de clase y con cuyo trabajo estaré siempre en deuda. Gracias por su amabilidad para facilitarme su tiempo y sus ideas.

Un trabajo de investigación es también fruto del reconocimiento y del apoyo vital que nos ofrecen las personas que nos estiman, sin el cual no tendríamos la fuerza y energía que nos anima a crecer como personas y como profesionales.

Gracias a mi familia, a mis abuelos, padres y a mis hermanos, porque con ellos compartí una infancia bonita, que guardo en el recuerdo y es un aliento para seguir escribiendo sobre la infancia.

Gracias a mis amigos, que siempre me han prestado un gran apoyo moral y humano, necesarios en los momentos difíciles de este trabajo y esta profesión.

Sin el apoyo de ustedes este trabajo nunca se habría escrito y, por eso, este trabajo es también el suyo.

A todos, muchas gracias.

# CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Genny Del Carmen Arteaga Loor tengo bien a certificar que el trabajo de Titulación "ARMAZONES EN CAÑA GUADUA Y PLÁSTICO POLIETILEN TEREFALATO (PET) RECICLADO" Ejecutado por la estudiante LEÓN GARCÍA VALERIA KATHERINE se encuentra concluido en su totalidad.

El presente trabajo es original del autor y ha sido realizado bajo mi dirección y supervisión, habiendo cumpliendo con los requisitos reglamentarios exigidos para la elaboración de un Trabajo DE Titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Optometría. Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad.

  
LCDA. GENNY DEL CARMEN ARTEAGA LOOR  
TUTOR (A) DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Recibido  
28/05/2018

## CERTIFICACIÓN DEL REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

### CERTIFICACIÓN DEL REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, el Mg. JAIME HUMBERTO FLORES GARCÍA, tengo bien a certificar que el trabajo de Titulación "ARMAZONES EN CAÑA GUADUA Y PLÁSTICO POLIETILEN (PET) RECICLADO" Ejecutado por la estudiante LEÓN GARCÍA VALERIA KATHERINE se encuentra concluido en su totalidad.

El presente trabajo es original de los tutores y ha sido realizado bajo dirección y supervisión de su tutor, habiendo cumpliendo con los requisitos reglamentarios exigidos para la elaboración de un Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Optometría. Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad.



---

Mg. JAIME HUMBERTO FLORES GARCÍA  
REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Recibido  
28-05-2018.

# CERTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

## CERTIFICACIÓN DEL AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, egresada de la Escuela de Optometría de la Facultad de Ciencias de la Salud **LEÓN GARCÍA VALERIA KATHERINE** con CI: 1311836884 autor del trabajo de titulación "**ARMAZONES EN CAÑA GUADUA Y PLÁSTICO POLIETILEN TEREFALATO (PET) RECICLADO**" Certifico que se realizaron todas las correcciones indicadas por mi tutor(a) **LCDA. GENNY DEL CARMEN ARTEAGA LOOR** y por mi revisor el **MG. JAIME HUMBERTO FLORES GARCÍA** con lo cual se concluye mi trabajo de titulación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, con la finalidad de continuar con el trámite correspondiente para la designación del tribunal de revisión, titulación y evaluación, además de fecha de sustentación del trabajo de Titulación



**LEÓN GARCÍA VALERIA KATHERINE**  
CI: 1311836884

**CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAR DE REVISIÓN Y  
EVALUACIÓN**

# DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR

## DECLARACION DE LA AUTORÍA

Yo, **LEÓN GARCÍA VALERIA KATHERINE**, egresada de la escuela de Optometría de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Manabí, declaro que el presente Trabajo de Titulación "**ARMAZONES EN CAÑA GUADUA Y PLÁSTICO POLIETILEN TEREFALATO (PET) RECICLADO**" es de mi completa autoría y ha sido realizado bajo absoluta responsabilidad y supervisión del tutor del Trabajo de Titulación.

Toda responsabilidad con respecto a la investigación con sus respectivos resultados, conclusiones y recomendaciones presentadas en este trabajo de titulación, pertenece exclusivamente al autor.



**LEÓN GARCÍA VALERIA KATHERINE**

CI: 1311836884

TLF: 0968257190

## INDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	I
DEDICATORIA .....	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO .....	II
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	III
CERTIFICACIÓN DEL REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	IV
CERTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	V
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAR DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN .....	VI
DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR.....	VII
INDICE GENERAL.....	VIII
TEMA .....	X
RESUMEN.....	XI
SUMARY.....	XII
<b>CAPITULO I</b> .....	1
1.1 INTRODUCCIÓN .....	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.3 ANTECEDENTES.....	5
1.4. JUSTIFICACIÓN .....	9
1.5 DELIMITACION DEL TEMA .....	11
1.6. OBJETIVOS .....	12
1.6.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
<b>CAPITULO II</b> .....	13
2.1 MARCO REFERENCIAL.....	13
2.2 CATEGORIZACIÓN DE VARIABLES.....	25
2.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	26
2.3.1 VARIABLE INDEPENDIENTE:.....	26
2.3.2 VARIABLE DEPENDIENTE:.....	27
<b>CAPITULO III</b> .....	28
3.1 DISEÑO METODOLÓGICO.....	28
3.1.1 TIPO DE ESTUDIO .....	31
3.1.2 MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN .....	31

3.1.3 TIEMPO Y ÁREA DE ESTUDIO.....	31
3.1.4 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN .....	32
3.1.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	32
3.1.6 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	32
<b>CAPITULO IV</b> .....	33
4.1 PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	33
<b>CAPITULO V</b> .....	41
5.1 CONCLUSIONES .....	41
5.2 RECOMENDACIONES .....	42
BIBLIOGRAFIA .....	43
ANEXOS .....	45

**TEMA**

**ARMAZONES EN CAÑA GUADUA Y PLÁSTICO POLIETILENO  
TEREFTALATO (PET) RECICLADO**

## RESUMEN

Debido al calentamiento global y a los daños que causan cierto material al ambiente se pensó en la elaboración de prototipos de armazones con materiales que sean biodegradables y que a su vez cumplan con beneficios como para la salud de los usuarios

Se estudió las propiedades y ventajas de la caña guadua y el plástico PET para la realización de prototipos de armazones cuyo procedimiento fue el siguiente; se obtuvo caña guadua en el proceso de maduración y se procedió a dibujar en ella el molde de los armazones para continuar con lo que es el corte el pulido y el acabo de este; para el prototipo de plástico PET se empezó con la recolección de botellas una vez conseguidas las suficientes se trituro el plástico y se lo coloco a una temperatura de 180° en un sartén dentro del horno el cual se esperaba hasta que estuviera derretido totalmente para colocarlo en el molde hecho de material de zinc se esperaba el tiempo de secado y una vez estuviese seco se procedía a pulirlo y a darle color con aerosoles adecuados.

Uno de los objetivos principales fue conocer la importancia de aplicar en el mercado laboral un producto innovador y biodegradable para lo cual se realizó aplicación de encuesta en los centros ópticos del cantón Portoviejo obteniendo como resultado que esta población encontró muy tentativa la investigación planteada motivo fundamental para continuar con la realización de estos prototipos de armazones. los parámetros de mayor consideración fueron que sean livianos, flexibles, lleno de colores llamativos, modernos, diseños innovadores; siendo lo que más llamo la atención a la importancia en contribuir con el medio ambiente y que sean de un costo accesible para la población en general.

El aspecto más relevante es el producto final, ya que en no existen armazones elaborados en este tipo de material lo cual contribuirá en el desarrollo producto de nuestro país

## SUMMARY

Due to global warming and damage that causes citizens material to the environment was crashed in the elaboration of prototypes of frameworks with materials that are biodegradable and that at their time meet with benefits as for the health of the users

the properties and advantages of the guadua cane and the pet plastic for the realization of prototypes of frames, whose procedure was the following, are studied; guadua cane was obtained in the maturation process and it was processed to draw in it the mold of the frameworks to continue with what is the cutting of the polishing and the finishing of this; for the prototype of plastic pet i began with the collection of bottles once the sufficient collected the plastic and placed it at a temperature of 180° in a skillet within the oven which was expected until it was completely melted to place it in the mold made of zinc material was expected the time of drying and once it was dry it would be procedure to polish and give color with adequate aerosols.

One of the principal objectives was to know the importance of applying in the labor market an innovative and biodegradable product for which survey application was carried out in the optical centers of canton Portoviejo getting as a result that this population found attentively the investigation raised fundamental reason for continue with the realization of these prototypes of frames. the parameters of greater consideration were to be light, flexible, full of colors, modern, innovative designs; being what I call the attention to the importance in contributing with the environment and that are of an accessible cost for the population in general.

The most relevant aspect is the final product, since there are no builds prepared in this type of material which would contribute to the development product of our country

# CAPITULO I

## 1.1 INTRODUCCIÓN

Desde que se reconoce la importancia del progreso colectivo en el mundo de los negocios, en pleno siglo XXI, el emprendimiento ha logrado posicionarse como el motor del desarrollo de las naciones, que permite generar y dinamizar los recursos económicos de un territorio. Dentro de ello, es muy importante establecer que un emprendimiento sirve de apoyo para proveer fuentes de empleo en el sector o comunidad a la que se esté pretendiendo ingresar con su nueva idea de negocio. Los países en vías de desarrollo, entre ellos Ecuador, están principalmente caracterizados por un mayor número de emprendimientos como resultado de las necesidades básicas no cubiertas.

A lo largo de los años se ha podido percibir que la contaminación ambiental es una problemática mundial que afecta a todos los seres vivos a raíz del mal manejo de desechos no perecibles que finalmente terminan perjudicando al planeta de forma imparable. Actualmente se puede conocer la relevancia de la optometría dentro de la sociedad que nos rodea, sobre todo en aquellos que padecen de algún tipo de deficiencia visual, en quienes se comprueba la necesidad de usar lentes oftálmicos de calidad y eficacia que presten, tanto comodidad como utilidad, en un solo producto.

Se debe tomar en cuenta que en el mercado actual la adquisición de un par de lentes con la calidad requerida no es accesible para la economía de algunos pacientes o, en caso de serlo, no cumplen con las expectativas estéticas en lo que respecta a los armazones, entonces se requiere brindar otro tipo de alternativas que llenen las perspectivas en ambos casos. Razón suficiente para determinar que el propósito de este proyecto de titulación, es la implementación de prototipos de armazones en caña guadua y en plástico polietilén tereftalato, (PET), reciclado, con el fin de satisfacer las necesidades y gustos de cada uno de los usuarios, tomando en cuenta el favorecimiento que se le proporciona al ambiente.

Además, se pretende conocer y explorar parte de la diversidad que ofrece la fauna de este país, aspecto carente en la optometría de estos tiempos; debido a que existe variedad en materiales ya conocidos y se ausenta la innovación con materias que

merecen obtener un gran ímpetu en el mercado de los armazones; a través de métodos y técnicas de investigación indispensables para llevar a cabo el objetivo del presente trabajo de innovación y emprendimiento, sean estas encuestas y modelos de innovación, conocidos como “Design Thinking” y “Canvas” con sus respectivos análisis para verificar la validez del mismo y promover señales de originalidad con el fin de generar interés en los diferentes usuarios que necesitan la adquisición de estos armazones y en los optometristas que apoyan el cuidado del ecosistema a la hora de realizar sus labores profesionales.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

De acuerdo a la ejecución del análisis de la situación actual, se ha identificado que uno de los problemas concurrentes a nivel mundial es la escasa importancia que se le da al medio ambiente al momento de realizar armazones con materiales que no son biodegradables ni relacionados a la especie. Esta situación es altamente preocupante ya que ocasiona parte de los problemas ambientales que se viven en el planeta; para ser específica, el calentamiento global es un tema que impacta a todos y uno de sus principales causas es el mal manejo de desechos no perecibles que se acumulan segundo a segundo y se mantienen en existencia durante siglos.

Una situación que está en auge con mayor intensidad, es que los recursos económicos de muchos usuarios no les permiten adquirir lentes óptimos que cubran la totalidad de sus necesidades, obligándolos a adquirir un producto de mala calidad que terminará perjudicando la salud visual de estos pacientes, además de las molestias físicas provocadas por los mismos.

En muchos casos el uso de lentes ha tomado un giro algo versátil que permite crear ciertos tipos de looks cuando no necesariamente se tiene una deficiencia visual considerable; sin embargo, el mercado no cuenta con las exigencias del público ni la diversidad de armazones que se debería ofrecer. Entonces, a la hora de delimitar la angustia mayormente presente, se cuestiona la idea de alcanzar las expectativas de los pacientes que precisan el uso de tratamientos justificables y, de los profesionales de la salud visual al notificar la existencia de los armazones de caña guadua y plástico (PET) para su uso durante el proceso de corrección óptica en su práctica diaria.

A nivel provincial, en Manabí existe gran material biodegradable, tomando de referencia idónea que se cuenta con caña guadua, pero las empresas de elaboración de armazones no le dan la importancia necesaria debido a la falta de investigación, por lo que se desconoce los beneficios permisibles para el ambiente y, a su vez, para la sociedad. No obstante, otra problemática que se hace presente al momento de realizar armazones de este material, es que la sociedad ignora lo significativo que sería para el ecosistema si se reciclara y reutilizaran los materiales ecológicos, ya sean envases de

plástico PET; material estratégico que posibilita la producción de armazones ópticos, por su fácil disposición ante la economía de los pacientes.

### 1.3 ANTECEDENTES

Desde la antigüedad, se percibieron casos de problemas visuales en personas de cualquier índole, aunque los trabajadores fueron los más perjudicados y, quizás, discriminados porque al padecer esta indisponibilidad visual era excluidos y no les permitían realizar sus labores de costumbre. Así sucedió con Nerón, quien usaba una esmeralda para ver algo mejor en las batallas de gladiadores y, Cicerón que se quejaba amargamente de que sus esclavos tuvieran que leerle los textos. No fue hasta la edad media, que aparecen los primeros del monóculo en tener un lente circular con aumento y enmarcada con un anillo de alambre que poseía una cadena o cordón que se sujetaba a la ropa para evitar su pérdida.

El precursor de los monóculos fue el quizzing-glass de los dandis de la década de 1790, el cual poseía una montura con mango generalmente ornada y se sujetaba frente al ojo a modo de lupa o como los pequeños prismáticos para teatro.

A mediados del 1300, aparecen las primeras gafas binoculares remachadas, tenían forma en “V” y les permitía sujetarse a la nariz las cuales corregían la visión binocularmente.

En el siglo XV y XVII aparecen los quedó vos, son una montura simple metálica, que se sostiene ajustándose a presión al tabique nasal que al igual que las remachadas corregían problemas de visión binocularmente.

Edward Scarlett alrededor de 1700 propuso poner en el marco un par de varillas cortas que se sujetaban a presión en los huesos temporales para que así ya no cayeran los lentes.

A finales del siglo XVIII se alargan las varillas y se les da una curvatura para que se sujeten a las orejas, se inicia la industrialización del tallado de lunas de cristal por el auge de liras por la invención de la imprenta.

Sucede que hay tres estilos de monóculo: El primero consiste en un simple anillo de metal con una lente que se ajusta a la órbita del ojo, usado en Inglaterra a partir de la década de 1830. El segundo estilo, desarrollado en la década de 1890, era peculiar porque el marco poseía una extensión llamada galería, la cual, al alejar la lente del ojo, ayudaba a que las pestañas no pudieran rozarlo; este tipo de monóculo en ocasiones se

hacía a la medida del ojo, por lo cual era bastante costoso. El tercer estilo de monóculo es el más diferenciado, ya que es sin marco; este fue diseñado como una pieza de cristal con un borde cerrado para proporcionar una buena sujeción, aunque a veces se le agregaba una perforación en uno de sus lados para pasar un cordón.

En 1936, en la segunda Revolución Industrial, William Fleinbloom empleó plásticos sintéticos en combinación con el vidrio para fabricar lentes, dando el primer paso para la consecución de las lentes sintéticas, (1).

Entre los tipos de materiales que tenemos en la actualidad en el mercado para adquirirlos son:

### **Plástico**

Las monturas de plástico son muy comunes y vienen en una amplia variedad de formas y colores. El material más común para las monturas de plástico está compuesto de acetato de celulosa, a menudo llamado sil o silenita. Está formado por láminas de acetato de celulosa, un material derivado de las plantas.

### **El Metal**

Monel es el nombre del tipo de montura más común y es el tipo más común de montura metálica. Está compuesto por más de dos tercios de níquel y es ligero y fuerte. Se puede soldar, por lo que si se rompe la montura puede ser reparada. Las personas que son alérgicas al níquel pueden tener reacciones de piel a este tipo de montura metálica, a menos que se recubra con otro material.

### **Titanio**

Es muy popular el uso del titanio para las monturas de anteojos debido a que es ligero e hipo alérgico. Las monturas gafas mínimas ligeros suelen estar hechas de titanio. Las monturas gafas mínimas ligeros suelen estar hechas de titanio hechas de titanio son muy fuertes. Para muchas personas el sólo escuchar la palabra titanio invoca una sensación de fuerza y durabilidad. Muchas monturas minimalistas están hechas de titanio. Se debe Tener en cuenta que hay una diferencia entre las monturas hechas de titanio puro y las de “beta-titanio”- es decir, una mezcla de titanio y otros metales.

## **Acero Inoxidable**

Las monturas de acero inoxidable son ligeras, fuertes y resistentes a la corrosión. Debido a que es un material abundante, en la mayoría de los casos también tiene un precio más razonable que el titanio.

## **Aluminio**

El aluminio es utilizado generalmente por los diseñadores de monturas de alta gama debido a la apariencia única que tiene. Es ligero y muy resistente a la corrosión. Las monturas de aluminio en realidad están hechas de aluminio y pequeñas cantidades de otros metales o silicón para ayudar a fortalecerlas.

El aluminio puro es realmente muy suave y no resistiría el estrés del uso en los anteojos.

## **Plata Como el oro**

La plata es muy cara y a menudo es utilizada sólo para algunos acentos gráficos en ciertas monturas. Una montura de plata sólida también sería muy pesada e incómoda.

## **Cuero**

El cuero es un material poco común para los anteojos, pero se puede utilizar para acentuar y darle un estilo distinto a ciertas monturas. Algunas empresas como Chrome Hearst a menudo usan cuero en sus monturas de alta gama.

## **Piedras y Cristales**

Las piedras semi-preciosas y los cristales se utilizan como piezas de acento en las monturas, a menudo en las sienes. Cristal de Swarovski es un nombre reconocible en todo el mundo y sus cristales se han utilizado en algunas monturas.

## **Montura de tres piezas**

Estas monturas son bastante delicadas, frágiles y ligeras, pasan inadvertidas

## **Monturas mixtas**

Son monturas compuestas de metal y de pasta, carey o plástico, si su aro es de metal los brazos son de carey o viceversa

Todos estos materiales tienen una desventaja la cual es la contaminación del ambiente por lo cual en México han decidido realizar armazones con material biodegradable plástico polietileno tereftalato (PET) beneficiando los aspectos sociales económicos y ambientales, (2).

En México existe una empresa que se dedica a la elaboración de armazones con material 100% reciclado, formada por un grupo de jóvenes emprendedores, con el objetivo de cambiar la visión del mundo. Se trata de la fabricación de armazones a base de polietileno tereftalato (PET) reciclado, lo cual, además de contribuir al medio ambiente en la recuperación de residuos de plástico, resulta en un excelente producto, ligero, resistente y económico.

La empresa que comenzó hace 3 años, ha crecido bastante logrando posicionarse como el proyecto más innovador de 2015 y ganando el primer lugar para México a nivel mundial en el concurso Global James McGuire 2015.<sup>3</sup>

## 1.4. JUSTIFICACIÓN

La importancia de este proyecto de emprendimiento puede estimarse justificable en varios aspectos de nuestro entorno actual, categorizándose en altos estándares de gran utilidad para toda la humanidad. Los armazones de un par de lentes fabricados en material plástico polietileno tereftalato (PET) reciclable, resultan 70% más económicas que unas armazones regulares adquiridas en el mercado, motivo suficiente para determinar que serían mucho más accesibles a las personas de bajos recursos económicos y, adicional a esto, se contribuye con el reciclaje y el buen manejo de desechos no perecibles, como el plástico (PET), objetivos clave para el desarrollo de este trabajo de titulación.

Por otro lado, existen ciertos casos en donde muchas personas prefieren innovar o probar nuevas alternativas, y a la hora de adquirir un par de lentes se desvían por los acontecimientos que la moda nos presenta; en virtud a esto, se ha generado un pensamiento radical que pone en consideración el elaborar unos armazones en caña guadua que, además de llenar las expectativas de muchos, es estimada una artesanía natural para la cultura de nuestro país, Ecuador.

Cabe mencionar que la propuesta planteada en este proyecto; es decir, la producción de este tipo de armazones, fue establecida ya que en Ecuador no existe una empresa donde se fabriquen armazones con las características lo suficientemente requeridas y esto causa el esfuerzo adicional de los optometristas por conseguir la adquisición de este bien o recurso, a tal grado de recurrir a la opción de búsqueda en otros países, aunque en la mayoría de los casos no son de buena calidad o no cumplen con los anhelos de los usuarios.

En síntesis, la aplicación de este proyecto aporta con una gran cantidad de beneficios, entre los que se destacan que: resulta ser flexible, liviano y más resistentes, económico y amigable al ambiente debido a que reduce los niveles de contaminación, además de su nivel hipo alérgico de mayor interés para gran parte de la población. Pero la elaboración de estos lentes no sólo ayuda para que las personas de escasos recursos puedan llegar a tener acceso a una salud digna, sino también serviría de base para que quienes conozcan sobre el tema, adquieran la motivación suficiente para llevar a cabo

un emprendimiento rentable al ambiente, que cada vez se vuelve más vulnerable. En tal cuestión, se proyecta a futuro la existencia de una línea de armazones cuya finalidad sea la de convertirse en la primera marca del Ecuador encargada de la elaboración de armazones bajo el aprovechamiento de materiales biodegradables; en otras palabras, utilizaría insumos ecológicos ecuatorianos que aporten en la protección del medio ambiente y, como valor agregado, que estos estén aptos para su reconocimiento a nivel internacional hasta llegar a su exportación, con lo que obviamente se promovería dar la oportunidad de crear nuevas fuentes de trabajo y mejorar la calidad de vida de quienes formen parte de esta idea, ya sea en el ámbito económico o fortaleciendo sus valores y actitudes de emprendimiento e innovación.

### **1.5 DELIMITACION DEL TEMA**

CAMPO DETALLADO	Salud y bienestar
AREA DE CONOCIMIENTO	Tecnología de diagnóstico y tratamiento medico
ASPECTO	Armazones en caña guadua y plástico polietileno tereftalato (PET) reciclado
SUJETO DE ESTUDIO	Prototipos de armazones en caña guadua y plástico PET
AREA GEOGRAFICA	Provincia de Manabí, cantón Portoviejo
TIEMPO ESTIMADO	Noviembre 2017 – Mayo 2018
LINEA DE INVESTIGACION	Gestión de la calidad de salud

## **1.6. OBJETIVOS**

### **1.6.1 OBJETIVO GENERAL**

Implementar prototipos de armazones en caña guadua y plástico polietilén tereftalato (PET) reciclado.

### **1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar materiales y recursos para la elaboración de armazones que contribuyan con el ambiente utilizando como materia prima la caña guadua y plástico PET reciclado.
- Realizar una encuesta a los propietarios de ópticas acerca del conocimiento de nuevas alternativas ecológicas en sus productos al público.
- Diseñar prototipos de armazones ópticos en caña guadua y plástico PET que cumplan estándares de calidad de acuerdo a las necesidades de los usuarios.
- Proponer nuevas alternativas de emprendimiento e innovación ecológica para satisfacer las preferencias de los usuarios a través de la producción de prototipos de armazones en caña guadua y plástico PET y a su vez que sean económicos.

## CAPITULO II

### 2.1 MARCO REFERENCIAL

La refracción ocurre cuando la luz cambia su dirección al pasar a través de un objeto hacia otro. La visión ocurre cuando los rayos de luz se desvían (son refractados) al pasar a través de la córnea y el cristalino. Esta luz es enfocada luego sobre la retina. La retina transforma la luz en impulsos eléctricos que se envían al cerebro a través del nervio óptico. El cerebro interpreta estos mensajes, convirtiéndolos en las imágenes que vemos. Los errores de refracción ocurren cuando la forma del ojo evita que la luz se enfoque directamente sobre la retina, El largo (la longitud) del globo ocular (más corto o más largo), cambios en la forma de la córnea o el deterioro del cristalino pueden causar errores de refracción. Los tipos más comunes de los errores de refracción son la miopía, la hipermetropía, el astigmatismo y la presbicia, (4).

#### MIOPIA

La miopía es un trastorno en que los objetos cercanos se ven con claridad, mientras que los objetos lejanos se ven borrosos. Con la miopía, la luz se enfoca delante de la retina en vez de hacerlo sobre la retina. Se clasifica:

- Miopía leve: menos de 3 dioptrías
- Miopía moderada: entre 3 y 6 dioptrías
- Miopía extrema: más de 9, puede llegar hasta 30 o más dioptrías

Entre los tipos de miopía tenemos:

- Según su magnitud:
  - ✓ Miopía simple: hasta 8 o 9 dioptrías y se suele estabilizar en torno a los 20 años.
  - ✓ Miopía magna: a partir de 9 dioptrías. Se estabiliza a una edad más avanzada que la simple. La miopía magna puede ir asociada a degeneraciones de retina, de vítreo y de la coroides. Entre otros se corre el riesgo de desprendimiento de retina, glaucoma, cataratas y en casos extremos ceguera. Se da más frecuentemente en mujeres.

- Tipos de miopía según las causas:
  - ✓ Miopía axial: existe un poder dióptrico normal pero la longitud del eje antero posterior es excesiva.
  - ✓ Miopía de curvatura: la curvatura de la córnea y/o del cristalino es mayor de lo normal aumentando así el poder refractivo del ojo.
  - ✓ Miopía de refracción: el poder refractivo del ojo esta aumentado por una esclerosis del cristalino.
  - ✓ Miopía por posición del cristalino: se produce cuando el cristalino se inclina hacia delante.

Todos los tipos de miopía se puede corregir con lentes oftálmicas, lentes de contacto y con cirugía refractiva, (5).

## **HIPERMETROPIA**

La hiperopía (también llamada hipermetropía) es un tipo de error de refracción común donde se puede ver los objetos distantes con mayor claridad que los objetos cercanos. Sin embargo, las personas experimentan la hipermetropía de formas diferentes. Puede que algunas personas no noten ningún problema con su visión, especialmente cuando son jóvenes. Mientras para las personas con una hipermetropía considerable, la visión puede ser borrosa para objetos a cualquier distancia, sean de cerca o de lejos. Se clasifica:

- Punto de vista anatómico
  - ✓ Hipermetropía de curvatura: El radio de la primera cara del cristalino está disminuido respecto al ojo del emétrope.
  - ✓ Hipermetropía axial: Se acorta el eje óptico, una dioptría de hipermetropía corresponde a un acortamiento de 0,4 milímetros en la longitud axial del ojo.
  - ✓ Hipermetropía de índice: Se da cuando aumenta el índice de refracción de alguno de los medios transparentes del globo ocular.

- Punto de vista acomodativo
    - ✓ Hipermetropía latente: se compensa con el tono del músculo ciliar.
    - ✓ Hipermetropía manifiesta: no la compensa el tono del músculo ciliar, se divide en dos tipos:
      - ✓ hipermetropía facultativa: a pesar de no poder compensarla con el tono del músculo ciliar llega a compensarse por un esfuerzo acomodativo.
      - ✓ hipermetropía absoluta: no puede ser compensada ni por el tono del músculo ciliar ni por un esfuerzo acomodativo.
- A la suma de la hipermetropía facultativa y de la absoluta se le denomina
- ✓ hipermetropía total: que desde el punto de vista refractivo es la más importante.

Entre los tipos de hipermetropía tenemos:

- Hipermetropía simple: es la más frecuente, el eje antero-posterior del globo ocular se encuentra disminuido.
- Hipermetropía compuesta: hay una disminución del eje y una aplicación de la córnea.
- Hipermetropía mixta: Cornea plana + eje largo    Cornea curva + eje corto, (6).

## **ASTIGMATISMO**

El astigmatismo es un trastorno en el que el ojo no enfoca la luz de forma pareja sobre la retina, el tejido sensible a la luz en la parte posterior del ojo. Esto puede hacer que las imágenes se vean borrosas o alargadas.

La tabla siguiente muestra cómo se distinguen los astigmatismos en la población:

- Astigmatismo leve: menos de 1 dioptría.
- Astigmatismo moderado: entre 1 y 2 dioptrías.
- Astigmatismo severo: entre 2 y 3 dioptrías.
- Astigmatismo extremo: más de 3 dioptrías.

## Clasificación.

- ✓ Astigmatismo regular: cuando la refracción para cada meridiano es igual en toda su extensión y los dos meridianos principales forman un ángulo recto.
- ✓ Astigmatismo irregular: la curvatura de los meridianos no es regular, de forma que la potencia refractiva no es la misma en los diversos sectores de un meridiano. Antes de continuar con el siguiente tipo de clasificación, debemos definir:
  - ✓ Meridiano horizontal: comprendido en  $180^\circ \pm 30^\circ$  (desde  $150^\circ$  hasta  $30^\circ$ ). • Meridiano vertical: en  $90^\circ \pm 30^\circ$  (desde  $120^\circ$  hasta  $60^\circ$ ).
  - ✓ Meridiano oblicuo: desde  $30^\circ$  a  $60^\circ$ , o bien desde  $120^\circ$  hasta  $150^\circ$ . Conociendo estos tipos de meridianos, podemos distinguir diferentes astigmatismos:
  - ✓ Astigmatismo directo o según la regla: el meridiano de máxima potencia es el meridiano vertical (entre  $60^\circ$  y  $120^\circ$ ). • Astigmatismo inverso o contra la regla: el meridiano de máxima potencia es el meridiano horizontal (entre  $30^\circ$  y  $150^\circ$ ).
  - ✓ Astigmatismo oblicuo: cuando el meridiano de máxima potencia es oblicuo, siempre que los meridianos principales estén en ángulo recto.

Los astigmatismos oculares también se clasifican según la posición de la retina en relación con las líneas focales del haz refractado cuando el ojo sin acomodar observa un punto lejano.

El astigmatismo será simple cuando una de las líneas focales se sitúa sobre la retina y la otra está bien por delante o por detrás de ella, de modo que un meridiano es emétrope y el otro hipermétrope o miope.

El astigmatismo será compuesto cuando ninguna de las dos líneas focales se sitúa sobre la retina, sino que ambas quedan por delante o por detrás de ella. El estado refractivo es totalmente hipermetrópico o miópico. Por tanto, atendiendo a la posición relativa de las líneas focales con respecto a la retina, los tipos de astigmatismo posibles, tanto simples como compuestos, son 5:

1. Astigmatismo miópico simple (AMS): la retina está en la segunda línea focal, el meridiano vertical es miope y el horizontal emétrope. En este caso la imagen retiniana de un punto es una línea vertical.

2. Astigmatismo hipermetrópico simple (AHS): la retina está en el primer plano focal. El meridiano vertical es emétrope y la imagen de un punto es una línea horizontal. El meridiano horizontal es hipermétrope y los rayos refractados por este meridiano focalizan detrás de la retina.
3. Astigmatismo miópico compuesto (AMC): la retina está detrás de las dos focales, siendo los dos meridianos principales miopes y la imagen retiniana de un punto una elipse vertical.
4. Astigmatismo hipermetrópico compuesto (AHC): la retina está delante de las dos focales y los dos meridianos principales son hipermétropes, siendo la imagen retiniana de un punto una elipse borrosa de eje mayor horizontal.
5. Astigmatismo mixto (AM): una línea focal está delante y otra detrás de la retina, de modo que un meridiano es miope y el otro hipermétrope. La imagen retiniana de un punto puede ser una elipse borrosa o un círculo borroso.

#### Causas de astigmatismo.

1. Astigmatismo corneal. Es la mayor causa de astigmatismo ocular. Se debe a la cara anterior de la córnea. Puede ser de 2 tipos: directo (según la regla) o inverso (contra la regla). El astigmatismo directo de 0'25 D o 0'50 D se considera fisiológico. Es debido a la presión constante del párpado superior sobre la córnea, quien provoca un aumento de la curvatura vertical, con el consiguiente aumento de potencia en ese meridiano.

En el nacimiento, el 90% de los niños con astigmatismo corneal presenta un astigmatismo directo que continúa presente en el adulto hasta los 40-45 años, momento en que el meridiano vertical de la córnea tiende a aplanarse haciendo a la córnea más esférica. En los ancianos, el astigmatismo directo tiende a desaparecer, llegando incluso a convertirse en inverso.

2. Astigmatismo lenticular. Se debe al cristalino. La causa puede ser una asimetría de curvatura de cualquiera de las superficies o de ambas. También puede deberse a un descentramiento o inclinación del cristalino con respecto al eje visual (el cristalino está inclinado entre 3° y 7° alrededor del eje vertical, con el

lado temporal desplazado hacia la córnea). El cristalino tiene fisiológicamente cierto grado de astigmatismo de índice en forma de astigmatismo inverso de 0'50 D o 0'75 D que aumenta con la edad, (7).

La presbiopía o presbicia es una condición relacionada con la edad en la que la capacidad de enfocar de cerca se vuelve más difícil. A medida que el ojo envejece, el cristalino ya no puede cambiar de forma lo suficiente para permitir que el ojo enfoque en los objetos cercanos con claridad.

La presbicia afecta a la mayoría de los adultos de más de 40 años de edad. Otros errores de refracción afectan tanto a los niños como a los adultos. Las personas con padres que tienen ciertos errores de refracción tienen más probabilidades de tener uno o más errores de refracción.

Entre los signos y síntomas de los errores refractivos tenemos:

La visión borrosa es el síntoma más común de los errores de refracción. Otros síntomas pueden incluir:

- Visión doble
- Visión nublada Luz deslumbrante o halos alrededor de luces brillantes
- Entrecerrar los ojos para ver
- Dolores de cabeza
- Fatiga visual

Los errores refractivos se pueden corregir con:

Se puede corregir los errores de refracción con anteojos, lentes de contacto o cirugía. Los anteojos son la forma más simple y segura de corregir los errores de refracción. El especialista en la salud visual puede recetarle lentes para corregir el error de refracción de cual padece y brindarle una visión óptima. Los lentes de contacto funcionan al convertirse en la primera superficie de refracción para los rayos de luz que entran al ojo. Esto resulta en una refracción o un enfoque más preciso. En muchos casos, los lentes de contacto brindan una visión más clara, un campo visual más amplio y una mayor comodidad.

Son una opción segura y eficaz si se ajustan y se usan de manera correcta. Sin embargo, los lentes de contacto no son la mejor opción para todas las personas.

La cirugía refractiva tiene el propósito de cambiar de manera permanente la forma de la córnea. Este cambio en la forma del ojo restablece la capacidad de enfocar del ojo. Pues permite que los rayos de luz se enfoquen con precisión sobre la retina para una mejor visión. Existen muchos tipos de cirugías refractivas, (8).

## **LOS TIPOS DE ARMAZONES Y LUNAS QUE EXISTEN EN EL MERCADO**

Existen diferentes materiales, formas, estilos y colores para la elección del armazón, dependiendo en gran medida del gusto del paciente, pero también se deben considerar las indicaciones que el profesional de la salud visual le dé, para que así los lentes sean de utilidad, durabilidad, comodidad y sobre todo estéticos.

Principalmente se conocen tres tipos de armazones:

- ✓ Cerrado
- ✓ Semi al aire (aro en la parte superior)
- ✓ Al aire

Las lunas que existen en el mercado

CR-39: este plástico es el más económico, por lo tanto, es más accesible para los pacientes, es ideal para graduaciones bajas, y para armazones de aro completo. en graduaciones altas no es muy recomendable ya que tiende a ser más grueso, es ideal para colocarle algún tinte ya que este lo absorbe bien y de una manera uniforme.

HIGH INDEX: es más delgado que el anterior, es un poco más costoso que el cr-39, es ideal para graduaciones intermedias, y para armazones de aro completo, reduce el grosor en un 30%.

- ✓ POLICARBONATO: en la actualidad este material está sustituyendo a los anteriores, es más resistente a los impactos, es ideal para personas que practican algún deporte, o para niños. por su alta resistencia es adecuado para armazones de tres piezas y de medio armazón.

Sus desventajas son el costo más elevado de los anteriores, se raya más fácil, y no se puede aplicar un tinte, ya que no lo absorbe de una manera uniforme tres piezas (2 varillas y 1 puente) sin aro.

## **MATERIALES PARA LA ELABORACION DE LOS ARMAZONES**

### **LA CAÑA GUADUA**

Es un material noble y coherente con el medio, que respeta el entorno y no causa impactos negativos en el ambiente, este material que ha sido relacionado con la población de escasos recursos actualmente pretende insertarse en el ámbito de la construcción ecuatoriana, debido a las altas capacidades físicas y mecánicas que este presenta, (9).

La caña guadua es reconocida como el tercer bambú más alto del mundo y considerada entre las 20 mejores especies de bambú del planeta. Por ser una planta realiza un proceso fotosintético muy eficiente, lo cual hace que produzca más biomasa en progresiones geométricas que otras especies tropicales de la región.

La ventaja de la guadua, es que es un recurso renovable y sostenible por su gran capacidad de auto-regeneración, así un guadua bien manejado puede producir entre 1200 y 1350 tallos por hectárea cada año. Un bosque natural de guadua presenta un conglomerado promedio de tallos entre 3000 a 6000/hectáreas en diferentes estados de madurez, siendo los tallos maduros y muy maduros los de mayor porcentaje, Prácticamente constituyen rodales perennes pudiendo ser cosechados después de los 20 años sin perder sus rendimientos continuos. Incluso si su cultivo se lleva a cabo correctamente, el bambú Guadua Angustifolia puede tener una producción ilimitada una vez que esta comienza, sin unos cuidados excesivos.

Todos estos atributos han convertido al bambú en una planta protagonista del siglo XXI y a la Guadua angustifolia por sus condiciones únicas de sostenibilidad, rápido crecimiento y gran versatilidad en una especie forestal no maderable con mucho potencial para ser incorporada en planes, programas y proyectos con fines de restauración ecológica; manejo de rodales naturales con objetivos

ambientales tales como regulación hidrológica, captura de CO<sub>2</sub>, entre otros; y plantaciones con propósitos comerciales y sociales.

## **CORTE, CURADO Y SECADO**

### **CORTE**

Para llevar a cabo el corte en un guadual, es indispensable tener pleno y certero conocimiento de la edad del mismo ya que, de acuerdo con la edad de la guadua, sus características y propiedades tanto físicas como mecánicas cambian, incidiendo en forma decisiva y evidente en la resistencia y utilización que se pueda realizar de la misma.

La edad adecuada para efectuar el corte, con objetivos de una futura utilización para la construcción, se encuentra entre los 3 y 5 años. “Un tallo de edad entre los 3 y 5 años se reconoce porque tiene ausencia de hoja caulinar, hay presencia de follaje y sobre el tallo hay presencia de manchas de algas en buena cantidad.

El corte en el tallo de la guadua debe realizarse después del primer canuto (tabique) completo que sale de tierra, aproximadamente a una altura entre 15 y 30 centímetros sobre el nivel del suelo, con la precaución de que quede sobre un nudo (donde termina el nudo), con el objetivo de evitar que el agua se empoce, lo cual generaría posteriormente que comience a pudrirse el tallo, afectando consecuentemente al rizoma. El corte debe procurar hacerse lo más limpio posible para lo cual se usa machete o una sierra.

### **CURADO Y SECADO**

Con el fin de que los tallos de la guadua sean más duraderos y menos propensos al ataque de los insectos y hongos, el bambú después de cortado, debe someterse a un tratamiento de curado, que tiene como fin reducir o descomponer el contenido de almidón y humedad de los tallos o a un tratamiento con preservativos químicos contra los insectos y hongos.

Se puede llevar a cabo mediante la aplicación de varios métodos:

- Curado en el Guadual o en la Mata: Es el procedimiento más utilizado y recomendado por su bajo o ningún costo ya que es un proceso natural y no mancha los tallos. Este método consiste en cortar el tallo (se deja con ramas y hojas) e inmediatamente dejarlo apoyado a otros bambúes vivos lo más vertical posible, y sobre una piedra, plástico o sobre la punta de otro rizoma que lo separe del suelo, para evitar que absorba la humedad del suelo y para que las hojas sigan transpirando, haciendo que el secado sea gradual y de adentro hacia fuera. En esta posición el tallo cortado se deja por un tiempo no menor de 4 semanas, luego se cortan sus ramas y hojas y se deja secar dentro de un área cubierta bien ventilada. Este método ha sido hasta ahora el más recomendable, pues los tallos no se manchan, conservan su color, no se rajan y no son atacados por insectos y hongos.
- Curado por inmersión en agua: Este método consiste básicamente en sumergir los tallos recién cortados en agua por un periodo no superior a cuatro semanas. Posteriormente se sacan y se dejan secar por algún tiempo. Este método a pesar de ser muy utilizado es poco efectivo, los tallos se manchan y si permanecen mayor tiempo del requerido en el agua pierden resistencia y se vuelven quebradizos.
- Curado con calor: Se realiza colocando horizontalmente los tallos de guadua sobre brasas a una distancia apropiada para que las llamas no las quemen, girándolas constantemente. Es un proceso efectivo, pero de mucho cuidado con la distribución del calor, ya que se pueden producir esfuerzos diferenciales del interior al exterior lo cual causa agrietamientos y fisuras en el tallo, además, se puede quemar. en el agua
- Curado con humo: El método consiste en ahumar los tallos de guadua con la ayuda de una hoguera hasta que queden cubiertas exteriormente de hollín, con el objetivo de que alcancen una humedad del 10%, (10).

## **PLÁSTICO PET**

El PET es un poliéster aromático. Su denominación técnica es polietilén tereftalato o politereftalato de etileno y forma parte del grupo de los termoplásticos, razón por la cual es posible reciclarlo, (11). El plástico polietileno tereftalato (PET). pertenece al grupo de los materiales sintéticos denominados poliésteres, (12). Fue descubierto por los científicos británicos Whinfield y Dickson, en el año 1941, quienes lo patentaron como

polímero para la fabricación de fibras. Se debe recordar que su país estaba en plena guerra y existía una apremiante necesidad de buscar sustitutos para el algodón proveniente de Egipto. Recién a partir de 1946 se lo empezó a utilizar industrialmente como fibra y su uso textil ha proseguido hasta el presente. En 1952 se lo comenzó a emplear en forma de film para el embasamiento de alimentos. Pero la aplicación que le significó su principal mercado fue en envases rígidos, a partir de 1976; pudo abrirse camino gracias a su particular aptitud para el embotellado de bebidas carbonatadas. Es extremadamente duro, resistente al desgaste, dimensionalmente estable, resistente a los químicos y tiene buenas propiedades dieléctricas, (13).

En todo el mundo, existe una problemática importante por la contaminación del agua, aire y suelo, ocasionada en gran medida, por los grandes volúmenes de residuos que se generan diariamente y que recibe escaso o nulo tratamiento adecuado, (14). Esta situación se agrava porque la basura, que está conformada por residuos de composición muy variada, generalmente se junta y mezcla durante las labores de recolección lo que dificulta su manejo final, (15). Si bien por sus características de peligrosidad la mayoría de los plásticos sintéticos no representan un riesgo para el ambiente, sí son un problema mayor porque no pueden ser degradados por el entorno, (16). Al contrario de lo que ocurre con la madera, el papel, las fibras naturales o incluso el metal y el vidrio, los plásticos no se oxidan ni se descomponen con el tiempo. Se han desarrollado algunos plásticos biodegradables, pero ninguno ha demostrado ser válido para las condiciones requeridas en la mayoría de los vertederos de basura. Su eliminación es, por lo tanto, un problema ambiental de dimensiones considerables, (17). Un método práctico para solucionar este problema es el reciclaje, que se utiliza, por ejemplo, con las botellas de bebidas gaseosas fabricadas con tereftalato de polietileno, lo que representa un proceso bastante sencillo.<sup>18</sup>

## **SELLADOR DE MADERA**

El Sellador se usa para dar a la madera una mejor adherencia, hace más fácil la fijación del material de terminado, la aísla y protege de agentes externos como la humedad, antes de aplicar el sellador, la madera debe estar perfectamente lijada, libre de polvo, humedad o grasa. El Sellador se aplica a la madera en una primera capa, se deja secar por aproximadamente 30 minutos (esto depende del producto que se utilice y de la

recomendación de su fabricante, pudiendo ser de una hora y en algunos casos de dos horas o más), se lija con papel de lija del número 120 para luego aplicar una segunda capa, volviendo a lijar ahora con lija número 220 y aplicando una tercera capa lijando ahora con lija del número 280 y hasta una cuarta capa en caso de ser necesario. La aplicación puede ser con brocha, o con pistola de aspersión siguiendo siempre la dirección de la veta de la madera. Después de esta imprimación, la madera quedara más tersa y lista para recibir el acabado final, pudiendo ser este, pintura, laca o barniz, (19).

### **BARNIZ**

El nombre de una ciudad egipcia derivó en veronix, un término del bajo latín que luego se convirtió en berniz y llegó a nuestro idioma como barniz. Se llama barniz a una disolución de una o varias resinas o sustancias aceitosas en un líquido que, al estar en contacto con el aire, se seca o se volatiliza. El barniz, a nivel general, suele aplicarse a distintos elementos para resguardarlos de los daños que provocan agentes externos como los rayos del sol y la humedad. Además de mejorar la resistencia, los barnices también se usan para embellecer las superficies, (20).

### **ALGINATO**

Los alginatos para impresiones son materiales elásticos que se obtienen a partir de sales solubles del ácido algínico que provienen de las algas marinas llamadas alginas y de allí el nombre con el cual se le designa, estas sales solubles pueden ser de Na, K. Los alginatos dentales cambian de una fase sol a un gel al terminarla reacción química. Una vez que la gelación está completa ésta no se puede revertir a la fase sol, por lo que se le llama hidrocoloideirreversible,<sup>21</sup>

## **2.2 CATEGORIZACIÓN DE VARIABLES**

### **VARIABLE INDEPENDIENTE:**

- Caña guadua
- Plástico PET

### **VARIABLE DEPENDIENTE:**

- Armazones

## 2.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

### 2.3.1 VARIABLE INDEPENDIENTE:

VARIABLE INDEPENDIENTE: CAÑA GUADUA

<b>Conceptualización de caña guadua</b>	<b>Dimensión</b>	<b>indicadores</b>	<b>escala</b>
Planta gramínea parecida al bambú que tiene un tallo arbóreo, espinoso y lleno de agua, que suele medir hasta 20 m de alto por 20 cm de ancho; se utiliza en la construcción de instalaciones rurales.	producto	utilidad	Conservacionista Ecológico económico

VARIABLE INDEPENDIENTE: PLÀSTICO PET

<b>Conceptualización de plástico PET</b>	<b>Dimensión</b>	<b>indicadores</b>	<b>escala</b>
Material sintético, obtenido por polimerización del carbono, que puede ser moldeado mediante presión o calor.	producto	Tipo de plástico	Textil Botella Flim

### 2.3.2 VARIABLE DEPENDIENTE:

VARIABLE DEPENDIENTE: ARMAZONES

<b>Conceptualización de armazones</b>	<b>Dimensión</b>	<b>indicadores</b>	<b>escala</b>
Las gafas, también conocidas como lentes, anteojos, antiparras, binóculos o espejuelos, son un instrumento óptico formado por un par de lentes sujetadas a un armazón, que se apoya en la nariz mediante un arco y dos varillas (conocidas coloquialmente como “patillas”) que ayudan a sostenerlas en las orejas.	Lista de materiales	biodegradable	Madera Papel Polímeros

## CAPITULO III

### 3.1 DISEÑO METODOLÓGICO

Para elaborar estos lentes se realizan dos procesos diferentes debido a la variedad de materiales; es decir, uno es con caña guadua y el otro es con plástico PET.

Con el primero, se debe tomar en cuenta que la caña debe tener un periodo de maduración. Luego se corta la caña en medidas representativas y el diseñador gráfico procede a plasmar el modelo del armazón en la caña. Ayudada de una caladora se ejecuta el corte del modelo, con un pulidor, se le da el toque final; en los bordes internos se les hace un pequeño orificio en donde van insertadas las lunas y se le coloca un sellador de madera para que no se adhiera la suciedad del ambiente durante cierto tiempo para finalmente aplicarle barniz. Como toque adicional, el usuario es el que opta por elegir el color de su agrado.

Con el segundo material, se pueden practicar dos formas de elaboración. Por un lado, existe una extrusora que permite colocar el plástico en pequeñas proporciones para ser derretida en el molde a través de un secado muy rápido, pero no resultó ser muy accesible por el costo elevado que adquiere la máquina. Motivo por el cual, se buscó la estabilidad económica y se decidió dar uso de un sartén antiadherente especial, en el cual se vertió el plástico PET triturado a 120°C, con lo que se logra el derretimiento del mismo. Este se lo recoge con una paleta de madera y se lo coloca en un molde hecho de zinc, esperando poco tiempo para que se seque en su totalidad para empezar a pulirlo y hacerle la ranura por la parte de adentro. Por último, también se procede a aplicarle el color dependiendo del gusto variado del usuario.

Para efectuar lo mencionado, la metodología que se utilizará en el proyecto de emprendimiento es variada y rigida de acuerdo a los estándares en modelos de innovación. Por una parte, el desarrollo de caso DESIGN THINKING, para la elaboración de armazones de caña guadua y plástico PET reciclado cumpliendo con el requisito de ideas renovadoras que practican la tecnología que se conoce y contribuye al vulnerable ecosistema, recibiendo aquella característica a causa de las malas acciones que realizan las pequeñas y medianas empresas.

Por otra parte, se encuentra el CANVAS, encargado de simplificar, de manera prioritaria, los pasos que generan un modelo de negocio rentable en base a la sustentación de Propuesta de Valor para los clientes con respecto a los nuevos productos postulantes en el mercado seleccionado como objeto de estudio y destinados a usuarios con carencia visual y optometristas con interés de mejorar sus tratamientos de corrección ocular.

## ESQUEMA 1

### DIAGRAMA DE FLUJO

#### MODELO CANVAS



## MODELO CANVAS

**Segmentos de Clientes:** El producto está encaminado para el área visual, específicamente a las cadenas de ópticas, optómetras que se desarrollan en consultorios de atención y, obviamente, al paciente final para quien va dirigido este proyecto.

**Socios Claves:** entre los socios claves que desean incursionar mercados y obtener estos armazones son los artesanos y las distribuidoras oftálmicas con garantía de ofrecer un producto de calidad.

**Propuesta de Valor:** La ejecución de esta propuesta, hace que el promotor se convierta en un ser innovador al proporcionar armazones económicos y livianos para la comodidad destinada; presentando diseños exclusivos provenientes de la marca provincia de Manabí a base de materiales perecibles de gran utilidad en el área de optometría.

**Canales:** Los canales de distribución que darán a conocer todo lo necesario en cuanto costo, producción, función, y ventajas del armazón, será por medio de ferias de óptica, ferias de innovación y simposios científicos.

**Fuentes de Ingreso:** Este punto es para hacerse referencia a los socios o entes que deseen ingresar esta línea de armazones a su óptica o invertir en la idea de emprendimiento presentada a lo largo de la tesis, disminuyendo, de igual manera, los costos de inversión.

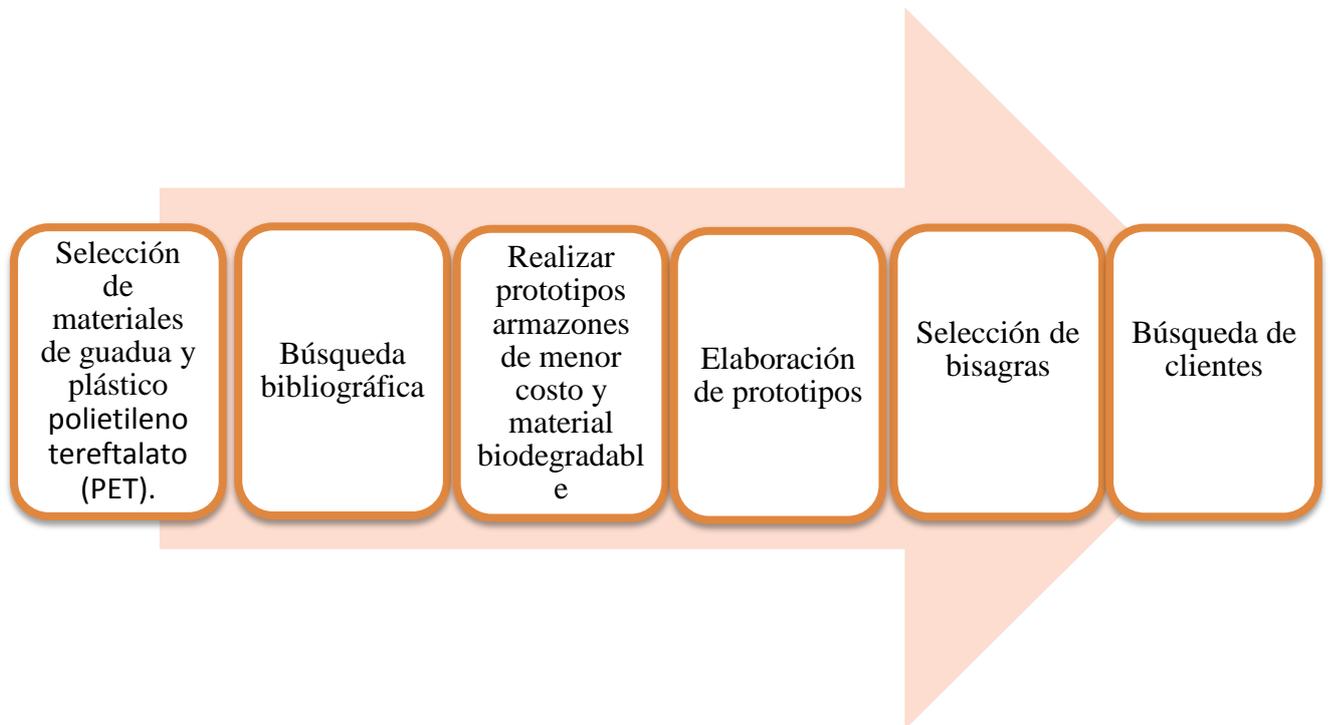
**Relaciones con clientes:** Los armazones tendrán relación directa, en primer lugar, con las cadenas de ópticas incentivadas a adquirir esta marca; continuamente, con las optómetras, lugar mediante el cual el especialista en salud visual puede brindarle al paciente herramientas estéticas visuales; punto determinante ya que por su nombre se sabe que son especialistas o personas de mayores estudios con conocimientos sobre lo recomendable a aplicar en la práctica diaria, ya sea en la provincia o en otros lugares del país y, si llegara la oportunidad, a nivel internacional. Todo esto, para que finalmente, llegue a manos del paciente, quien será el mayor interesado sobre la calidad del armazón que utilizara durante su diario vivir.

**Recursos Claves:** Los recursos claves empleados son: El material biodegradable.

## ESQUEMA 2

### DIAGRAMA DE FLUJO

#### MODELO DESIGN THINKING



#### 3.1.1 TIPO DE ESTUDIO

Retrospectivo porque utilizamos caña guadua que son materiales resistentes y a su vez es retrospectivo porque se utilizó la materia prima de los materiales anteriormente descritos para elaborar un producto útil para la comunidad.

#### 3.1.2 MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación es cualitativa ya que se basó en investigar características y propiedades de materiales reciclados que contribuyan con el ambiente sin causar efecto secundario en los portadores de los mismos

#### 3.1.3 TIEMPO Y ÁREA DE ESTUDIO

El tiempo de estudio es comprendido desde hasta

Y el área de estudio corresponde a las ópticas pertenecientes al cantón de Portoviejo

### **3.1.4 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **POBLACIÓN:**

La población utilizada corresponde a 52 ópticas en el cantón Portoviejo las cuales entre sus funciones tienen la venta de armazones

#### **MUESTRA:**

De las 52 ópticas pertenecientes al cantón Portoviejo se aplicó a 21 locales correspondientes a la clase media hacia abajo con el objetivo de conocer la importancia en la innovación de un nuevo material a esta área.

### **3.1.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

Se incluyó a las ópticas de clase media hacia abajo y se excluyó a ópticas clase media hacia arriba ya que su mercado está enmarcado en armazones de alta gama.

### **3.1.6 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.**

#### **MÉTODOS**

##### **Métodos teóricos**

Se aplicó el método lógico ya que mediante la investigación sobre la caña guadua y el plástico PET se pudo extraer materia prima de ellos lo cual ayuda en la elaboración de prototipos de armazones que contribuyen al medio ambiente y a la estética e innovación del mundo de las ópticas.

##### **Métodos estadísticos (Empíricos)**

En Los métodos estadísticos la investigación corresponde al empírico ya que se incluyeron procedimientos y técnica en la recolección de datos

#### **TÉCNICAS**

Una de las herramientas que se utilizó fue la encuesta la cual se le realizó a los profesionales de la salud que se encontraban en los diferentes establecimientos.

## CAPITULO IV

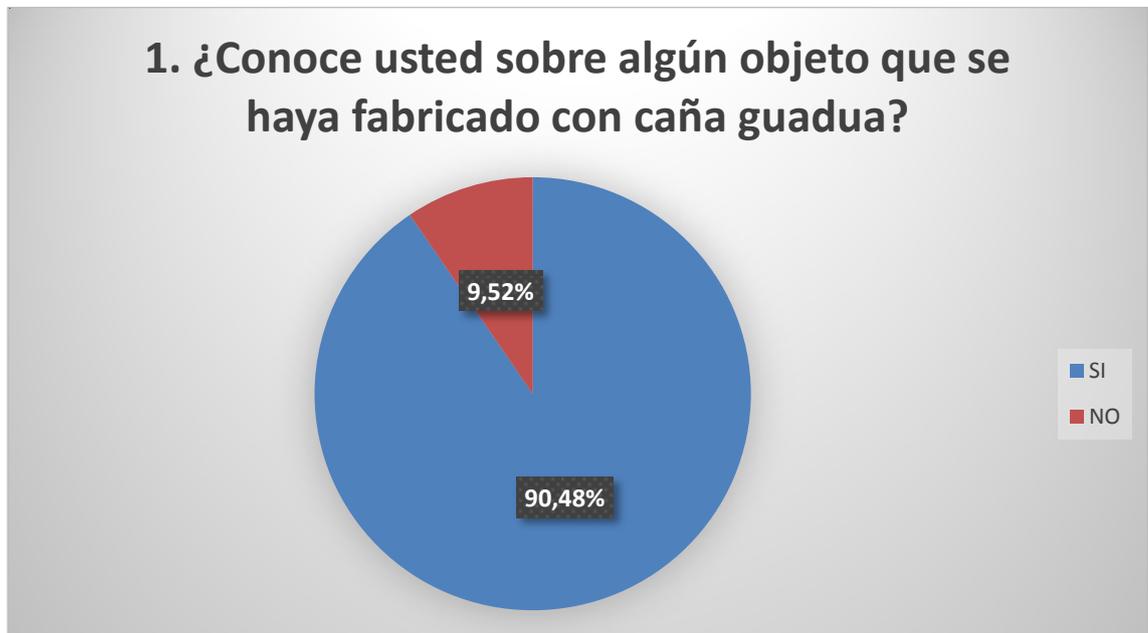
### 4.1 PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Para la realización de esta investigación uno de los pilares fundamentales fue conocer la opinión del personal que labora en el área de salud visual sobre la importancia de aplicar en el mercado un material innovador y amigable con el medio ambiente.

Mediante esta encuesta obtuvimos los siguientes resultados:

**Objetivo de encuesta:** Determinar la rentabilidad de elaborar armazones en caña guadua y plástico polietileno tereftalato reciclable.

#### Gráfica #1

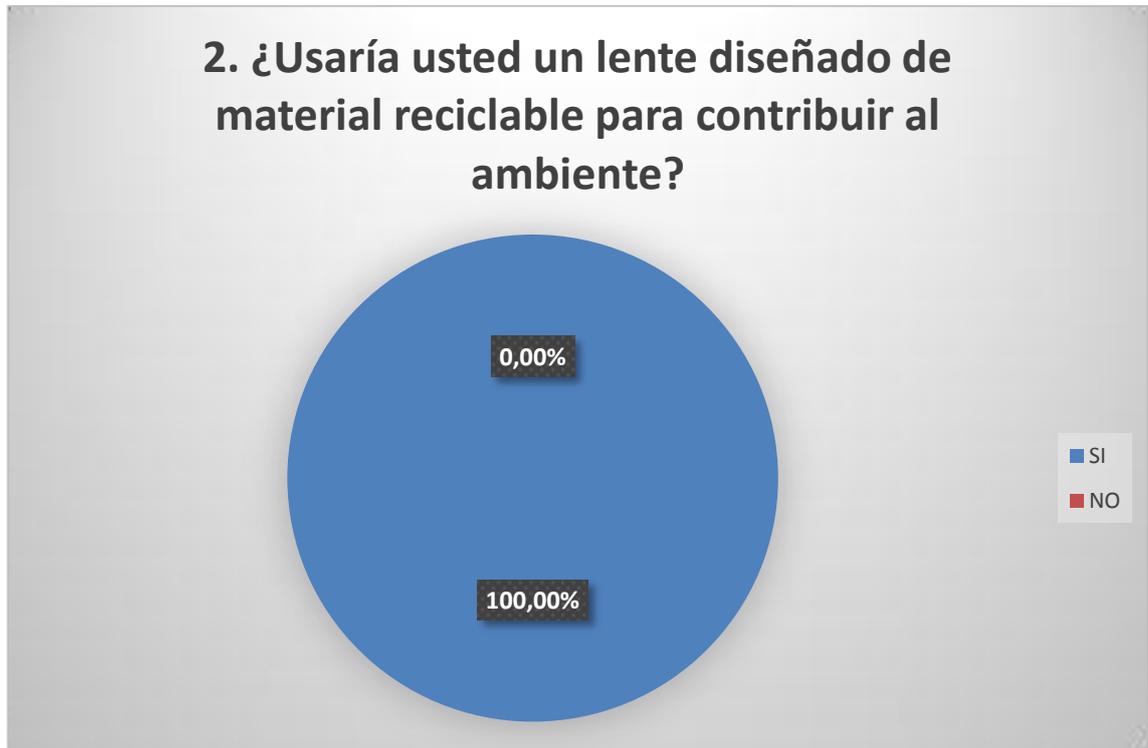


**Fuente:** Propietarios de Ópticas del Cantón Portoviejo.

**Elaborado por:** León García Valeria Katherine

En la primer pregunta presentada en la encuesta realizada a propietarios de ópticas, se obtuvo un resultado de 90, 48% (que representa 19 votos) de positivismo a la hora de afirmar que conocen sobre algún objeto que se haya elaborado con caña guadua, en contraposición de un 9, 52%, representación de 2 votos de la población en general, que lastimosamente no conoce sobre objetos elaborados a base de este material ecológico de gran relevancia para el presente proyecto de emprendimiento e innovación.

## Gráfica #2

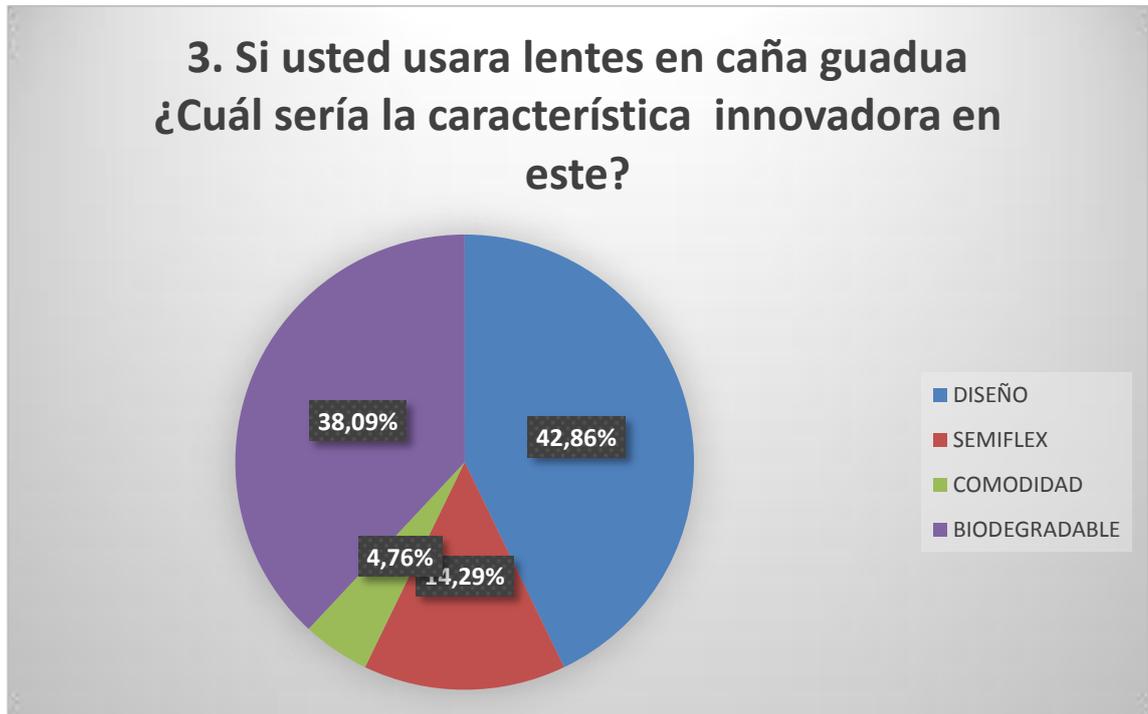


**Fuente:** Propietarios de Ópticas del Cantón Portoviejo.

**Elaborado por:** León García Valeria Katherine

En esta pregunta basta con la observación para reconocer que, efectivamente los usuarios próximos a adquirir estos prototipos de armazones ecológicos, ya reconocen con anterioridad la calidad o diseño que puedo llegar a tener un lente elaborado con material reciclado para contribuir al ambiente a través de la caña guadua y plástico PET reciclado; sea este con fines de utilidad o lucrativo , por lo que existe una respuesta de positivismo en cuanto al 100% que representa a la totalidad de la población, que es de 21 usuarios.

Gráfica #3

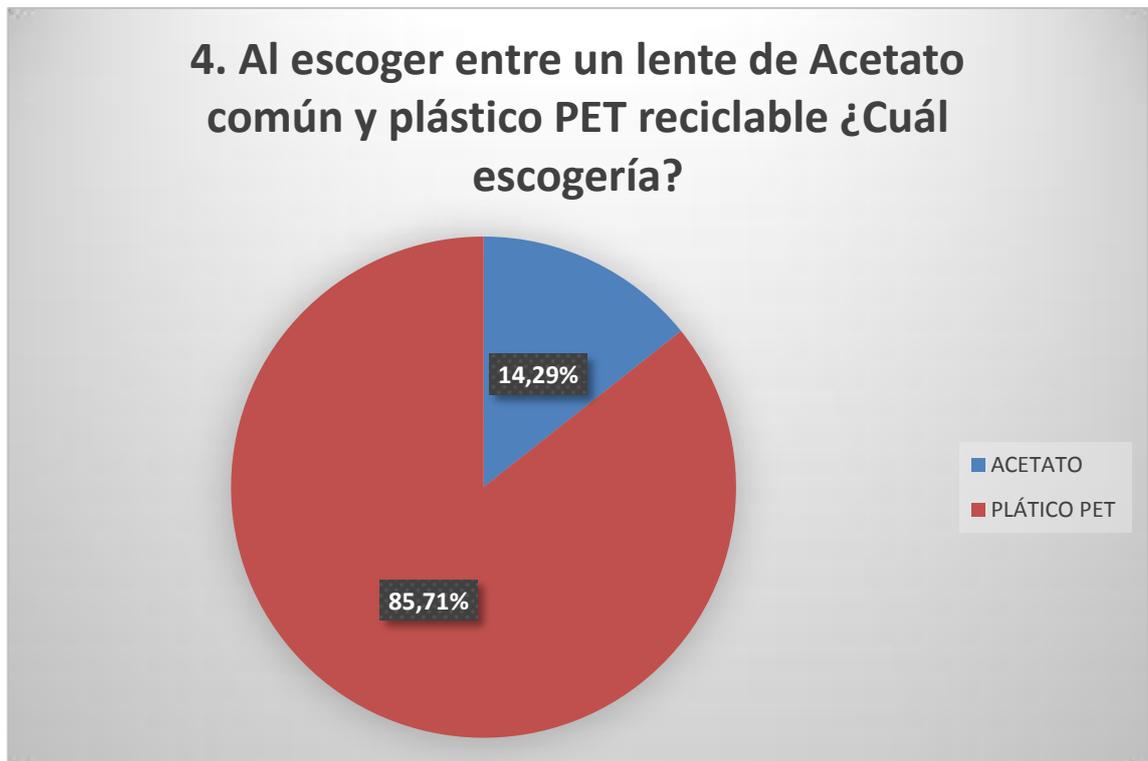


**Fuente:** Propietarios de Ópticas del Cantón Portoviejo.

**Elaborado por:** León García Valeria Katherine

En la tercera pregunta encuestada se puede verificar la controversia existente entre las respuestas seleccionadas de mayor énfasis, por lo que en primer lugar se encuentra un 42.86% (9 propietarios) que prefieren el diseño como característica innovadora de unos lentes que posiblemente llegaría a usar con producción a base de caña guadua. En segundo lugar, se encuentra un 38.09%, en otros valores referido a 8 usuarios en específico, que elegirían dichos por su cualidad de ser capaz de convertirse de gran utilidad al ser un material biodegradable con lo que se cuidaría al ambiente. En tercer lugar, son 3 personas que a través de un 14.29% manifiestan que seleccionan semiflex como característica a favor de esta clase de lente. Por último, se encuentra una parte de la población de apenas 1 persona que porcentualmente representa el 4.76% con respuesta de elección a la comodidad que prestarían los lentes a base del material mencionado a lo largo de esta interpretación de datos.

#### Gráfica #4

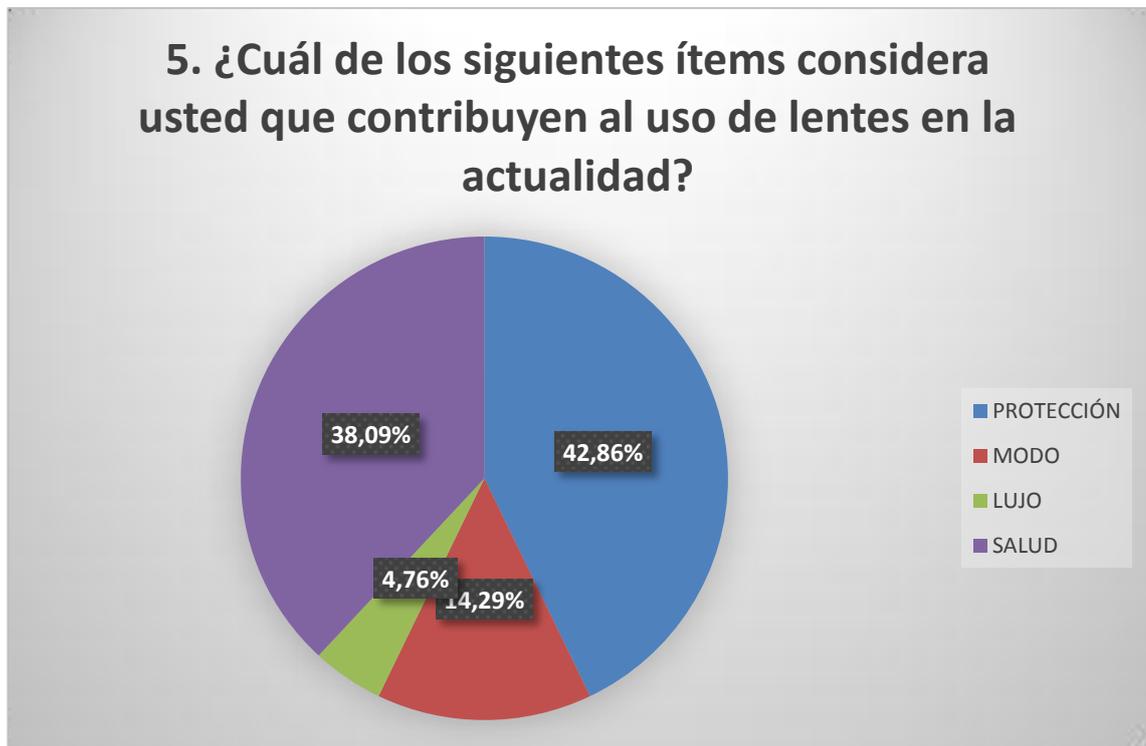


**Fuente:** Propietarios de Ópticas del Cantón Portoviejo.

**Elaborado por:** León García Valeria Katherine

Nuevamente, mediante esta pregunta número cuatro, se puede dar a conocer el punto de factibilidad que tendría la puesta en marcha de este proyecto de titulación, pues al plantear una interrogante sobre dos tipos de materiales diferentes, uno más biodegradable que otro, se hace notable que numéricamente existe un 85.71% de la población, es decir 18 usuarios, que escogen al plástico PET reciclado como opción primordial para que sea la materia prima en la producción de un lente. A diferencia de un 14.29% que, con solo 3 votantes, manifiestan que preferirían el Acetato comúnmente usado para los lentes, siguiendo en la misma rutina del diseño, incomodidad y demás características que tiene en contra este último material.

Gráfica #5

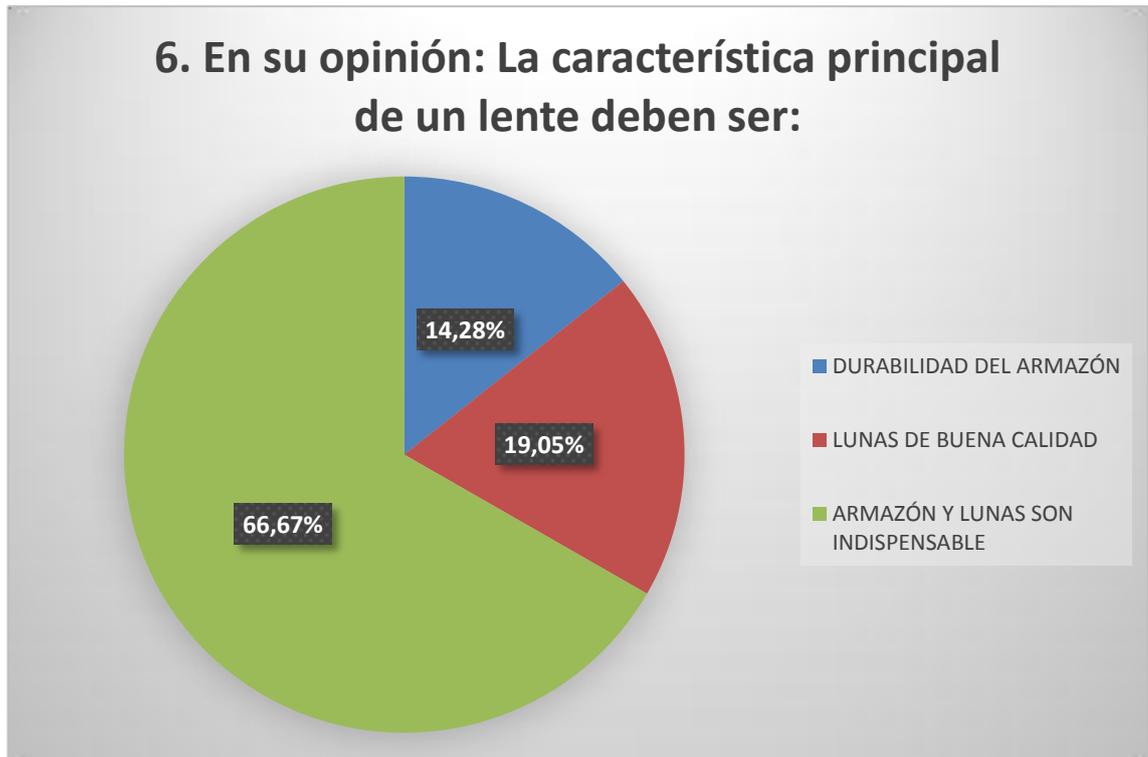


**Fuente:** Propietarios de Ópticas del Cantón Portoviejo.

**Elaborado por:** León García Valeria Katherine

En esta pregunta se plantearon cuatro opciones como posibles respuestas ante la consideración que tienen ciertos usuarios a la hora de dar a conocer la contribución que hacen los lentes usados en la actualidad, por lo que con un 42.86% se posiciona el ítem de protección como primera característica de uso, es decir, 10 votantes. Además, hay un 38.09%, 8 votantes que elige a la opción de salud como su cualidad de preferencia. También se observa que el 14.29%, representando a 2 usuarios, forman parte de la muestra que seleccionó a la moda como punto a favor de los lentes actuales. No obstante, existe un 4.76% que, con respecto a los datos proporcionados, estiman a 1 votante que se decidió por el lujo que los lentes usados en el tiempo presente prestan a sus usuarios.

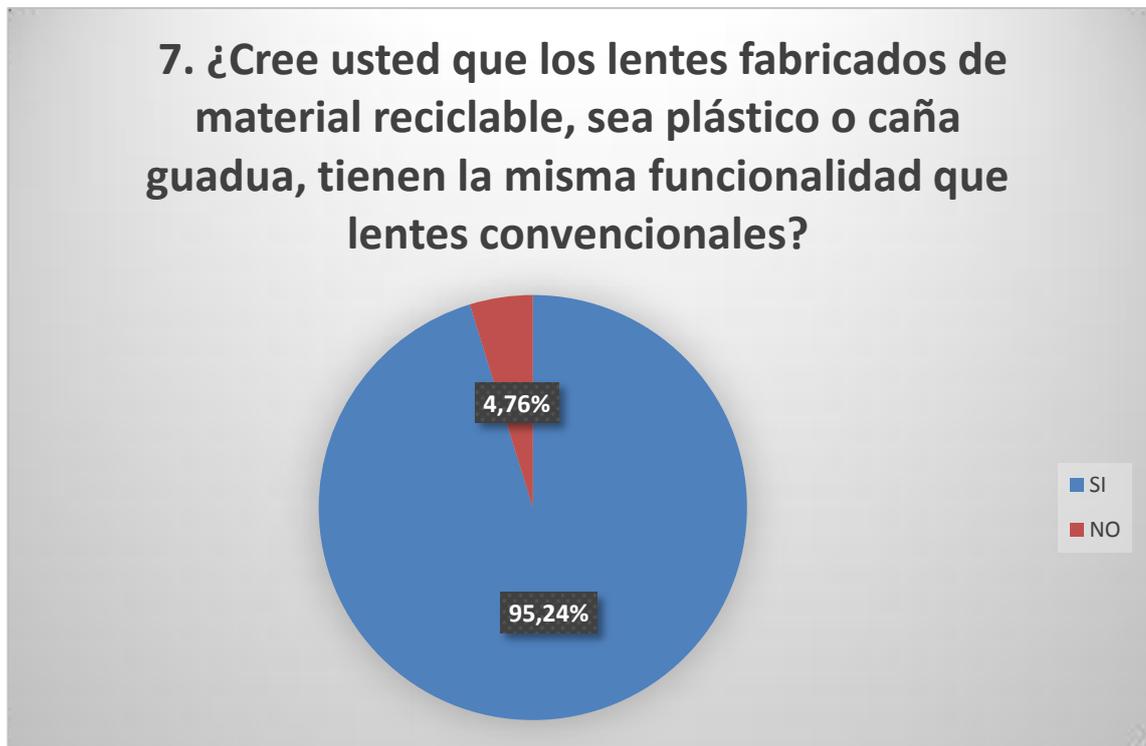
**Gráfica #6**



**Fuente:** Propietarios de Ópticas del Cantón Portoviejo.  
**Elaborado por:** León García Valeria Katherine

En la gráfica se visualiza una clara diferencia entre las características establecidas en la pregunta y que para ciertos usuarios se posicionan como las principales a tomar en consideración a la hora de adquirir un lente. Como primer lugar está la indispensabilidad que poseen los armazones y las lunas para satisfacer una necesidad visual conllevándolo al uso de lentes, característica representada con 66.67% o 14 usuarios. A diferencia de este se posiciona un 19.05%, o 4 votantes, que únicamente se fijarían en que las lunas implementadas al lente sean de buena calidad, quizás porque no conoce demás opciones. Finalmente, está un 14.28% de la población que, aparte de quiénes se fijarían en lo nombrado anteriormente, existen 3 usuarios que prefieren la durabilidad del armazón como requerimiento primordial a la hora de ser asistido con lentes.

## Gráfica #7

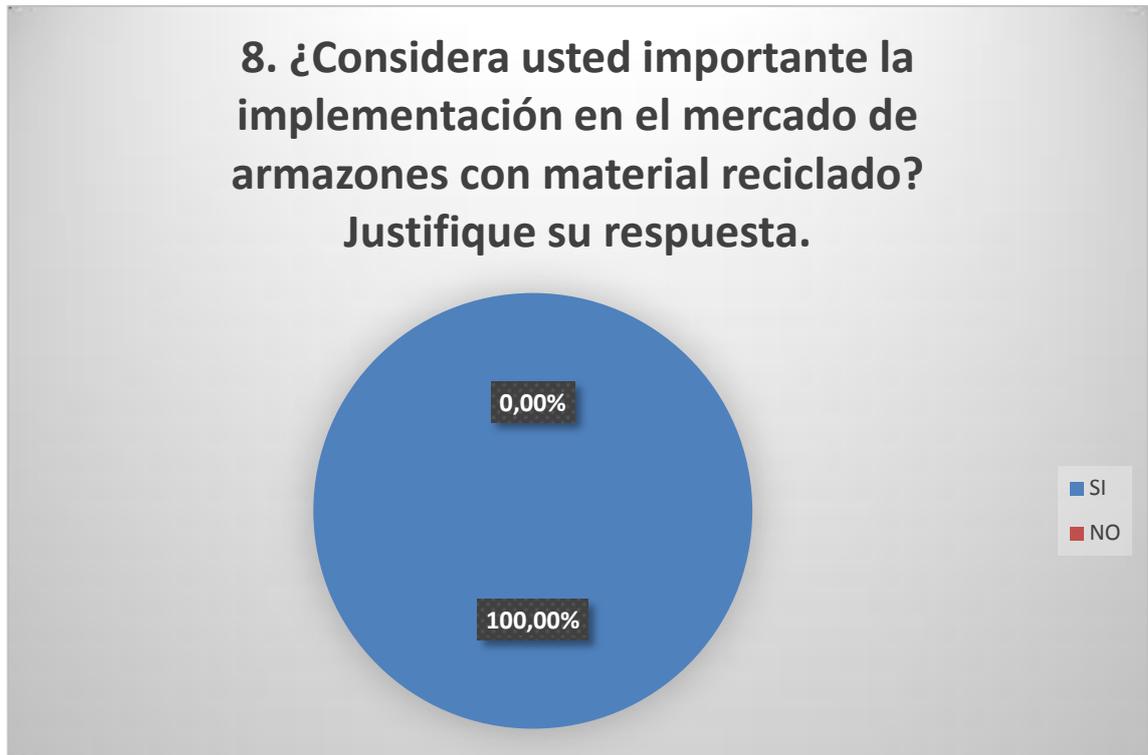


**Fuente:** Propietarios de Ópticas del Cantón Portoviejo.

**Elaborado por:** León García Valeria Katherine

En la penúltima pregunta encuestada, se pone en consideración un factor a favor que determina la factibilidad del proyecto y su buena apreciación, pues se interrogó y existe un porcentaje increíble de 95.24% de votantes, específicamente 20, afirmando que cree que los lentes fabricados con materia prima extraída del medio, como la caña guadua y el plástico PET reciclado, tienen la misma funcionalidad que los lentes convencionales. Sin embargo, existe un porcentaje del 4.76% que están en desacuerdo que la pregunta, quizás porque prefieran los lentes actuales, porque no se atreven a darle paso a una nueva era de armazones con material biodegradable o tal vez piensen que dichos lentes poseen una particularidad que los convierte en mejores productos ante los lentes comunes.

## Gráfica #8



**Fuente:** Propietarios de Ópticas del Cantón Portoviejo.

**Elaborado por:** León García Valeria Katherine

La pregunta final de la encuesta presentada a 21 personas, culmina con que la población manifiesta la importancia que adquiere la implementación de armazones con material reciclado en el mercado del mundo visual, razón suficiente por la que se sustenta la viabilidad de la propuesta principal del proyecto desarrollado, apoyado desde un principio con un 100% de la población total en contraposición de ninguna persona que no considere relevante este tipo de armazones. Sin embargo, cabe mencionar que, al momento de justificar su respuesta, los votantes manifestaron 3 características en común, pero con notable diferencia, como lo son: el nuevo estilo que se le brinda al cliente, por 16 votos. Continuamente existe una respuesta de validación con respecto al emprendimiento que el objetivo mantiene como tal, factor importante para 3 usuarios. Y por último 2 personas sustentaron su respuesta porque estiman que los lentes a base de material biodegradable ofrecen una buena calidad a los clientes.

## **CAPITULO V**

### **5.1 CONCLUSIONES**

El presente proyecto de emprendimiento, experimentación e innovación, ha conseguido:

- Finalmente, se logró la identificación de los materiales y recursos suficientes para la elaboración del modelo de armazones que contribuyan con el cuidado del ambiente a través del uso de materia prima, como la caña guadua y el plástico PET reciclado.
- Luego de desarrollar una encuesta a propietarios de diversas ópticas en el mercado cantonal, se proporcionó el conocimiento adecuado para que conozcan sobre las nuevas alternativas ecológicas que podrían implementar en su producto.
- Se consiguió el diseño de prototipos de armazones ópticos en caña guadua y plástico PET, convirtiéndose en ejemplares productos de calidad de acuerdo a las necesidades que manifestaron los usuarios encuestados en el punto anterior.
- Para satisfacer las preferencias del usuario se propuso aumentar el nivel de indagación en optómetras y oftalmólogos para aplicar prototipos de armazones que incluyan demás recursos eco amigables aptos para su producción a bajo costo económico.

## 5.2 RECOMENDACIONES

Como en todo proyecto de investigación, aparte de obtener resultados, mediante la práctica se acataron sugerencias que pueden llegar a convertirse en un factor primordial para determinación o mejora de nuevas ideas del lector que le preste la atención e importancia que merece el propósito expuesto a lo largo de este trabajo de titulación, teniendo en cuenta que para cada idea debe existir el próximo mejoramiento de la misma es la clave fundamental para reducir aún más los costos y adicionar nuevas ideas con propósitos semejantes. Además:

- Se recomienda aplicar más proyectos con fines de contribución al ambiente, en donde se utilicen recursos del medio, teniendo una identificación correcta de recursos y materiales que participarán en la elaboración de dichos armazones de contribución ecológica; caso contrario, se obtendrán resultados no deseados
- Por medio de encuestas y demás métodos, se debe aprovechar para que la población conozca sobre los beneficios que ofrecen los prototipos de armazones elaborados a base de materiales biodegradables.
- Correcta ejecución de los pasos del proceso de elaboración de armazones en estándares de armazones de gran interés para el usuario.
- Así como en este proyecto se utilizaron recursos biodegradables, se recomienda mayor indagación para encontrar más materiales que ofrezcan beneficios similares, pudiéndose obtener a través de encuestas u otras alternativas para incentivar el emprendimiento e innovación en oftalmólogos y optómetras.

## BIBLIOGRAFIA

1. Zeiss. (2015). La historia de las gafas. Obtenido de [https://www.zeiss.co/vision-care/es\\_co/better-vision/entender-la-vision/lentes-y-soluciones/la-historia-de-las-gafas.htm](https://www.zeiss.co/vision-care/es_co/better-vision/entender-la-vision/lentes-y-soluciones/la-historia-de-las-gafas.htm)opticos,c.
2. *Camara opticos (2012)* . Obtenido de camara opticos : <https://camaraopticos.com/historia-de-las-gafas-y-evolucion/>
3. ICH. (2015). *ICH*. Obtenido de ICH: <http://grupoich.mx/>
4. Vecilla M. (2011). Agudeza Visual. Manual de Optometria editorial medica Panamericana
5. Vecilla M. (2011). Miopia. Manual de Optometria editorial medica Panamericana
6. Vecilla M. (2011). Hipermetropia. Manual de Optometria editorial medica Panamericana
7. Vecilla M. (2011). Astigmatismo. Manual de Optometria editorial medica Panamericana
8. Vecilla M. (2011). Presbicia. Manual de Optometria editorial medica Panamericana
9. Córdova, P. (2014). Obtención de las propiedades mecánicas y estructurales de la caña *Guadua Angustifolia Kunth* del Ecuador. Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil.
10. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/416/1/curado%20y%20preservacion%20de%20ca%c3%91a%20guadua%20seleccionando%20agentes%20y.pdf>
11. Zamora O. (2010). Historia de los poliéster. <http://editorial.ucsg.edu.ec/ojs-alternativas/index.php/alternativas-ucsg/article/view/110/pdf>
12. Editorial Académica Española, (2012) . Artículos de Plásticos PET. <http://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/209197-Amec-y-Eurecat-impulsan-la-innovacion-de-las-pymes-mediante-la-digitalizacion.html>
13. Editorial Académica Española, (2012). Polímeros y su Fabricación [https://books.google.com.ec/books?id=0gLNmgEACAAJ&dq=reutilizacion+del+plastico+pet+articulos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwihw52b8K\\_ZAhWvo1kKHUCRDYIQ6AEILzAC](https://books.google.com.ec/books?id=0gLNmgEACAAJ&dq=reutilizacion+del+plastico+pet+articulos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwihw52b8K_ZAhWvo1kKHUCRDYIQ6AEILzAC)
14. Ramos P.(2013). Alternativas de Gestión <https://books.google.com.ec/books?id=pQz-1Gi5TnUC&pg=PA185&dq=reutilizacion+del+plastico+pet+articulos&hl=es&sa=X&ved>

[=0ahUKEwihw52b8K\\_ZAhWvo1kKHUCRDYIQ6AEIKzAB#v=onepage&q=reutilizacion%20del%20plastico%20pet%20articulos&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=tJuEBgAAQBAJ&pg=PT450&dq=reutilizacion%20del%20plastico%20pet%20articulos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwihw52b8K_ZAhWvo1kKHUCRDYIQ6AEIKzAB#v=onepage&q=reutilizacion%20del%20plastico%20pet%20articulos&f=false)

15. Pérez S. (2010) Introducción a la Química y el ambiente [https://books.google.com.ec/books?id=tJuEBgAAQBAJ&pg=PT450&dq=reutilizacion+del+plastico+pet+articulos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwihw52b8K\\_ZAhWvo1kKHUCRDYIQ6AEINTAD#v=onepage&q=reutilizacion%20del%20plastico%20pet%20articulos&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=tJuEBgAAQBAJ&pg=PT450&dq=reutilizacion+del+plastico+pet+articulos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwihw52b8K_ZAhWvo1kKHUCRDYIQ6AEINTAD#v=onepage&q=reutilizacion%20del%20plastico%20pet%20articulos&f=false)
16. Machorro, J. C. (2016). Mi Ambiente. Obtenido de <http://www.miambiente.com.mx/sustentabilidad1/armazon-de-lentes-con-99-de-pet-reciclado-ayuda-ecologica-y-de-salud-visual>
17. Mendoza, J. A. (2014). Reciclado de Plásticos PET. Repositorio Digital de la Universidad de Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/5218>
18. Cristán A. (2015). Universidad Autónoma del estado de México. Reciclado de botella. Obtenido de UAEM: <http://www.redalyc.org/html/539/53906905/>
19. Gardey, J. P. (2017). Selladores de Madera. Obtenido de definicion.de.: <https://definicion.de/barniz/>
20. Albano, L. (2014). Mi carpintería. Obtenido de Mi carpintería: <https://micarpinteria.wordpress.com/2014/05/26/sellador-para-madera/>
21. Montesdeoca V. (2012). Función del alginato. Obtenido de slide share: <https://es.slideshare.net/chimborreto/alginatos>

# **ANEXOS**

ENCUESTA



**UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE OPTOMETRIA  
ENCUESTA**

**Tema:** Armazones en caña guadua y plástico polietileno tereftalato (PET) reciclado

**1. ¿Conoce usted sobre algún objeto que se haya fabricado con caña guadua?**

Sí  No

**2. ¿Usaría usted un lente diseñado de material reciclable para contribuir al ambiente?**

Sí  No

**3. Si usted usara lentes en caña guadua ¿Cuál sería la característica innovadora en este?**

Diseño  Semiflex  Comodidad  Biodegradable

**4. Al escoger entre un lente de Acetato común y plástico PET reciclable ¿Cuál escogería?**

Acetato  Plástico PET

**5. ¿Cuál de los siguientes ítems considera usted que contribuyen al uso de lentes en la actualidad?**

Protección  Moda  Lujo  Salud

**6. En su opinión: La característica principal de un lente deben ser:**

- a) Durabilidad del armazón sin importar el material del mismo
- b) Las lunas que sean de buena calidad sin importar el material del armazón
- c) El armazón y las lunas son indispensables en el momento de elegir

**7. ¿Cree usted que los lentes fabricados de material reciclable, sea plástico o caña guadua, tienen la misma funcionalidad que lentes convencionales?**

Sí  No  Tal vez  Nunca

**8. ¿Considera usted importante la implementación en el mercado de armazones con material reciclado? Justifica su respuesta.**

Sí  No

¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



Encuestando a Proprietarios de Ópticas



Encuestando a Propietario de Ópticas Cristal



Encuestando a Propietario de Óptica Iris



Encuestando a Propietario de Óptica Su Óptica



Plástico derritiéndose



Plástico derretido se coloca en el molde



Prototipos de pruebas fallidos



Secado de Prototipo



Prototipo de armazón de Plástico PET terminado



Caña guadua



Varillas del armazón



Corte del armazón



Primer prototipo sin barniz



Primer prototipo de caña guadua



Prototipo de caña guadua barnizado



---