



Facultad de Ingeniería  
**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

*Proyecto de Diseño II – 2018.1\**

## Contenido

Anexo 1. Entrevista abierta	2
Anexo 2. Entrevista abierta	6
Anexo 3. Entrevista abierta	10
Anexo 4. Entrevista abierta	11
Anexo 5. Primera investigación de mercado	13
Anexo 6. Segunda investigación de mercado	24

## Anexos

### Anexo 1. Entrevista abierta

¿Qué zona de Colombia tiene más siembra de arroz, por ende, mayor acumulación de este residuo?

Son aproximadamente 570,000 hectáreas en toda Colombia. Los departamentos que más siembran son: Casanare (29%), Tolima (19%) y Meta (13,5%). Después se encuentra el Huila y el Valle, pero son porcentajes muy pequeños. En el departamento del Casanare la cascarilla realmente es un problema.

¿Existe alguna agremiación de productores de arroz? ¿Este problema de qué hacer con el residuo de la cascarilla, ha sido abordado en conjunto con más productores u otros actores de la industria?

En el Valle no existe mayor problema porque la cantidad de hectáreas sembradas es mínima, por lo tanto, el residuo o la cascarilla que se genera se puede consumir o vender a terceros en caso de que nos estemos llenando mucho de este residuo. En Casanare es complicado porque las hectáreas son muy grandes y todo se da en un solo ciclo que se llama cosecha, la más grande del país se da de junio a noviembre, entonces la compra de arroz *paddy* es a volúmenes y a escalas inmensas y la trilla también.

El arroz *paddy* es el mismo arroz. Cuando se corta el arroz en la mata se denomina *paddy* (con cáscara), ya cuando se trilla realmente queda el cereal y se le denomina arroz. Realmente las compras acá las hacemos de *paddy*, es decir, como grano verde. Cuando se va a procesar el arroz también se hacen en escala gigantesca, entonces salen residuos por cantidades en las cuales una parte las consumimos nosotros para hacer el secamiento como combustible y la otra logramos venderla o regalarla, realmente la gente aquí la usa para compactar suelos, como en el Casanare las extensiones de tierra son inmensas entonces muchos agricultores se llevan la cascarilla y uno les regala todo ese desecho.

¿Que hace que en el Casanare exista más siembra?

El Casanare se hace una siembra, para el ciclo de siembra del arroz se necesita agua. En el valle tenemos distritos de riego y de agua donde se pueden manejar mejor los cultivos. En el llano hay muy poca agua, entonces acá realmente la gente siembra creyendo y confiando en las lluvias, acá los agricultores saben en el qué ciclos o en qué meses llueve, entonces de acuerdo a eso ellos siembran en esa época y esperan las lluvias. En esta cosecha por ejemplo no hubo lluvia en las fechas que ellos esperaban entonces la producción baja. Acá los productos son más económicos por hectáreas, lo que hace que incremente el volumen entonces todo el mundo quiere sembrar en el Casanare, pero corren el riesgo de que sea menos eficiente.

¿Cuál es el proceso de producción del arroz? ¿Cuánto tiempo tarda desde que se hace la siembra?

El proceso de siembra se demora de 4 a 5 meses. El primer mes se prepara la tierra, después se siembra y después de que la semilla está sembrada se demora de 4 a 6 meses, todo depende porque hay unas semillas de ciclo más corto y unas de ciclo normal (el ciclo normal son cuatro meses). Cuando tus siembras hay unos parámetros de compra en los cuales el agricultor se basa para que determines en qué momento puede cortar el cereal, por decir, acá en el Casanare se manejan parámetros de compra de 25 de humedad, 5 impureza y 20 de grano partido, es decir, cuando en la mata el grano esté en 25 de humedad en ese momento el agricultor ya puede cortar entonces siempre tienen que estar pendientes visitando los molinos para que uno les pueda decir en qué momento pueden arrancar.

Después de que se compra el arroz se realizan análisis de laboratorio, calificaciones, etc. Cuando se habla de parámetros de compra son puntos que se deben respetar son 25 de humedad, 5 impureza y 20 de grano partido, esos son los parámetros que pide el laboratorio. Cuando el grano está por encima de estos parámetros se le hace un descuento al agricultor sobre el peso de la cantidad del arroz que trae, después se procede a

descargar y a secar el arroz, el arroz tiene muchas formas de secar; ya sea por equipos de secamiento, por albercas, muchos sistemas de secamiento. Luego, el arroz se seca hasta una humedad del 13%, en lo cual ya se lleva una merma del 25 al 13%, entonces vas perdiendo agua, cascarilla (corresponde al 20% del grano) y en la trilla se pierde el 13% lo que equivale al 29% total de pérdida. De 100 kg de arroz *paddy*, se obtiene solamente el 60 o 61% de masa blanca (grano entero más grano partido)

¿Cuánto sale de arroz integral y arroz blanco en la producción?

De arroz integral sale aproximadamente, todo depende de donde lo vean, partiendo desde *paddy* verde o *paddy* seco. Ósea si tus compras 100 kilos de *paddy* verde; de integral simplemente son 61% de masa blanca y le agrega la harina, que es un 7%, eso convierte el arroz integral, ósea el 68% de un grano de arroz integral aproximadamente del *paddy* verde, si lo haces en seco te da más alto. Masa blanca más el 7% de harina un 68% en *paddy* verde.

¿Aproximadamente cuántas toneladas de biomasa residual de arroz se obtienen en una semana?

Depende de los volúmenes, el 20%.

¿Cada cuánto evacuan la cascarilla del arroz de la empresa?

Para secar el arroz se necesitan temperaturas de 60 °C en los hornos, por ende, se necesita alcanzar un nivel determinado de kilocalorías. En la empresa los equipos requieren aproximadamente 4.8 millones de kilocalorías, las cuales consumen 700 kg de cascarilla en 12 horas. El consumo de cascarilla depende de la capacidad de secamiento que la empresa tenga por lo tanto se debe tener claro que cantidad se desea secar para saber cuánto se requiere de cascarilla y el resto se vende o se bota ya que acumularla podría retrasar o estancar el proceso.

¿Aproximadamente cuánto se necesita de cascarilla para secar?

Una torre de secamiento en Blanquita es el equivalente a 150 toneladas. Toma 12 horas y aproximadamente de 800 kg a 1000 kg de cascarilla para secar el arroz. Por ejemplo, en Blanquita se trillan 8000 kg de *paddy* verde por hora; multiplicado por 24 horas se obtiene un total de 192.000 kg de *paddy* diarios que nuevamente se multiplica por 0.2 y se obtienen 38.000 kg de cascarilla aproximadamente. De estos 38.000 kg se consumen 4000 kg en secamiento únicamente.

Con el fin de facilitar el proceso, todos los molinos cuentan con prensas de cascarilla, por lo tanto, cuando el arroz entra a la molinería, en primer lugar, se descascarará, es decir la cáscara se separa del grano por succión y toda la cascarilla se va a una tolva donde de acuerdo a lo que se desee es separada. Las tres posibles salidas son las siguientes:

- Se va a los hornos para secar el arroz *paddy*.
- Se prensa la cascarilla para obtener cascarilla compactada por rectángulos de 70 cm por 30 cm y de 50 kg
- Venderla a granel

¿En la fase de descascarillado, el residuo sale con muchas impurezas (piedras, ceniza, etc.)?

Antes de que el arroz entre al proceso de trilla hay un equipo de limpieza el cual se asegura que para este proceso no entre ningún material diferente al arroz, por lo cual la cascarilla no va contaminada. El único contaminante que podría tener la cascarilla sería el arroz, pero esto representa pérdidas económicas significativas para la empresa.

¿Cuál es el precio por tonelada de la cascarilla de arroz, incluye el fleteo? ¿Ese precio es constante o varía mucho? ¿Se ha mantenido estable en los últimos años o ha bajado o incrementado?

En el valle se vende la paca de 50 kilos entre \$7000 y \$8000. Y acá (Casanare) se vende la paca a \$2500. El precio de la cascarilla arroz se ha mantenido entre \$2000 y \$2500 en esta zona (Casanare) En los periodos de cosecha el precio desciende hasta \$1600 o \$1800, generando pérdidas, pero cuando finaliza el verano (de enero a julio) hay escasez de cascarilla por lo que los precios se elevan nuevamente y pueden alcanzar los \$3000 o \$4000. Los costos de elaborar una paca de cascarilla son aproximadamente \$1700, generando una utilidad por paca de \$400 o \$500 en una época de cosecha.

¿La siembra y producción ha aumentado en Colombia?

La siembra y producción de arroz ha ido aumentando en Colombia, por ejemplo, el 2017 ha sido el año que más siembras se han realizado en todo el país, generando una caída importante en los precios y por ende una crisis en el sector.

¿Es cierto que el proceso de siembra por riego es el más común?

El departamento del Valle del Cauca y Tolima cuentan con distritos de riego, mientras que el Casanare no. El proceso de siembra depende de la fluvialidad de la zona.

¿Cuál cree que es la causa principal por la cual no cuentan con una empresa o una persona a la que le puedan vender la totalidad de este residuo?

No es posible vender la totalidad de la biomasa residual del arroz debido a que esta se utiliza para el proceso de secado, el cual depende de la cosecha y en ocasiones no se conoce el comportamiento de esta, ya que varía con la siembra y el clima. Por ejemplo, en esta época se recibieron 800,000 kg de *paddy* debido al crecimiento de las siembras, lo cual no es normal, pues el *paddy* se recibe en otra época. Por otro lado, se han ido reinventando formas de energía y actualmente se utiliza el residuo como forma de energía para el proceso de secado.

Anteriormente se realizaba el secado con carbón coque, generando costos que iban de \$30 a \$35 millones aproximadamente, posteriormente seco con gas propano aumentando los costos hasta \$55 millones aproximadamente. Con la reutilización de la biomasa residual de arroz se ha logrado reducir estos costos.

¿Cuál es la empresa más productora de arroz en Colombia?

La empresa que más vende es Roa y Flor Huila, y ellos son la misma empresa. Luego Diana y Carolina.

¿Alguna vez han planeado implementar un proyecto que permita aprovechar la cascarilla del arroz?

Sí, estamos pensando en hacer una planta eléctrica o generar energía a partir de la cascarilla. Eso es un proyecto que se está haciendo en Costa Rica y tendrían subsidios del gobierno si los estudios tienen resultados positivos. En Colombia, el desperdicio de cascarilla es muy grande; por ejemplo, en el llano, se ve en los lotes regados por todo lado en esta época. Es un desecho que nos está ocasionando un daño muy grande.

Pero, para producir energía esa cascarilla se debe quemar. Si, debe quemarse, es decir generar energía mediante un proceso. Existen unos quemadores ciclónicos, donde se consumen totalmente la cascarilla y generan calor o energía. Es un tema que apenas lo estamos tratando nosotros, nadie lo ha tratado en Colombia.

El componente más apetecido de la cascarilla es la sílice, la cual, si la logran desdoblar u obtener a distintas temperaturas puedes sacar cemento, puedes sacar crema dental, puedes sacar muchas cosas. Nosotros hicimos un estudio de quemar la cascarilla a distintas temperaturas a 400, 700 y 1200 grados para poder sacar

ceniza blanca. Cuando tu obtienes ceniza blanca, ese es el primer producto que te compra Colgate o una cementera, porque lo puedes trabajar para generar el producto que ellos necesitan. Eso es una buena alternativa, es algo que estamos proponiendo acá a ver si se puede hacer, pero simplemente no hay tiempo y necesitamos personas que de pronto estén interesadas en ese tema. Tenemos el estudio por Blanquita, se hizo con la Universidad del Valle y creo que es algo bueno, es muy interesante, obtener un producto con la cascarilla quemada a diferentes temperaturas.

Si ustedes están pensando en hacer la planta para la producción de energía, ¿Pensaría que en Colombia cuentan con la tecnología para hacerlo?

Si pues en Colombia no, la tecnología se traería de Costa Rica, Paraguay; ya sabemos que se puede hacer. Pero lo que más duele como empresario en la inversión, ver el retorno de la inversión, ver a qué plazo se puede llegar a recuperar. Por eso es importante hacer primero estudios.

¿Cómo es el almacenamiento de la cascarilla?

No es bueno almacenarla, nadie va hacer una bodega para almacenar un residuo; más bien se hace una casita con telas *eternit*, donde el contratista al que le damos la máquina se encarga de almacenarla y rotarla. La cascarilla si se moja se daña. No es conveniente almacenarla por el gorgojo, mal olor. Si existiera un sitio para almacenarla se podría conservar por mucho tiempo.

¿Cómo es el esquema para evacuar la cascarilla?

Nosotros vamos produciendo, vamos secando y empezamos la trilla, de la tolda donde se separa la cascarilla, constantemente operadores están sacando pacas de 50 kg. A medida que vas generando cascarilla la vas gastando en otras actividades, nunca se te acumula.

Se regala o se vende, cuando se te daña el secamiento o cuando se te pare la máquina y se te empieza a llenar la tolva, en ese momento se debe evacuar como sea; porque se puede parar el proceso y eso tiene un costo de \$16.000.000 y botar la cascarilla cuesta \$50.000.

Cuando se refiere a botar, ¿Cómo es ese proceso?

Se tienen tres personas que manejan una volqueta que manejan unos puntos de acopio informales y ellos mismos la utilizan para compactar los suelos. Ellos buscan en la zona quien la requiere. Pero eso no tendría que ser así.

## Anexo 2. Entrevista abierta

¿Cuáles son los productos cosméticos o de cuidado personal que se elaboran?

Tenemos una línea que está enfocada al tratamiento profiláctico del acné, esa encajaría en lo que son productos cosméticos como tal. Hay otra línea de cuidado personal que está enfocada a la línea de desodorantes y antitranspirantes, en la parte cosmética también hay otra línea de cuidado del bebé donde tenemos productos tanto de la categoría farmacéutica como cosmética bajo una misma marca. En si esos son los grupos de cosméticos que tenemos acá, la mayor participación de mercado de la compañía la tienen los productos farmacéuticos.

¿Cuál de estos productos es el que más produce y comercializa? ¿Por qué?

La parte de desodorantes y antitranspirantes tiene una muy buena participación al igual que los productos antipañalitis para la parte del cuidado del bebé. El hecho de que sean los que más se comercializan parten de que son marcas muy tradicionales, de pronto la línea de cuidado profiláctico y de acné es más reciente.

La parte de los productos enfocados al acné no gozan de buena fidelidad entre los consumidores porque se usan en una etapa de la vida y esa etapa está asociada a personas que de pronto esperan un efecto muy inmediato, que es algo que no se va a lograr con el producto porque es un tratamiento profiláctico solamente para ayudar a la patología, mientras que las otras dos líneas son productos muy tradicionales en el mercado. Además, en gran medida su compra es por parte de la cabeza del hogar, es decir, no va tan enfocado a que sea el mismo adolescente quien vaya a adquirir el producto, sino que hace más parte como de la canasta básica de los productos cosméticos que se adquieren dentro de las compras de la familia

¿Podría usted describirnos brevemente el proceso de elaboración de este producto?

La mayoría de los productos mencionados se emplea una emulsión, la cual es una mezcla de componentes acuosos y oleosos que son dos fases, entre si se fuesen a mezclar no son miscibles y hay un tercer componente que es el que logra estabilizar ese sistema y ellos al final van a lucir como algo que nosotros conocemos que es la leche, es decir se verá como un producto blanco que está asociado como a las cremas de manos que son emulsiones. Muchos de estos productos o bases son una emulsión y sobre esa emulsión están los ingredientes que van hacer el efecto que se busca, por ejemplo: en la pañalitis, el caso del cuidado de la piel en cuanto a cicatrización, o prevenir que la orina o las heces entren en contacto con la piel y producen una maceración de estas con el pañal y el bebé empiece a sufrir problemas de irritación, entonces la mayoría de estos productos están basados en emulsiones

A manera industrial el proceso se realiza en dos tanques; en uno se tiene el sistema con los componentes oleosos y en el otro con los componentes acuosos, ya sea agua y algunos componentes líquidos acuosos o sólidos que son solubles en agua. Se tienen los dos componentes y en el caso de que haya componentes por ejemplo en la parte oleosa si tenemos ceras que a temperatura ambiente se encuentran en estado sólido entonces se hace un proceso de calentamiento donde se garantiza que en el punto de fusión de la mezcla todos los componentes se encuentren líquidos. Luego se hace una unión de esas mezclas teniendo el agente estabilizante que sería una emulsión, se hace el proceso de mezcla y en la medida que se forma la emulsión se empiezan a adicionar luego los ingredientes funcionales dependiendo el grado de estabilidad térmica que estos tengan; si son termo sensibles se empiezan a adicionar cuando el producto ya está frío, luego se hace una mezcla final y por último se envasa el producto en los materiales de empaque definidos.

¿Alguno de sus productos posee algún componente de origen natural? (Sí) ¿Cuál es el componente? ¿Por qué lo implementa? ¿Cómo lo incorpora en el producto (aceite, gel, gotas, esencia, etc.)? (No) ¿Por qué? ¿Han considerado incluir cascarilla de arroz?

Por ejemplo, la línea del acné está enfocada a una línea natural, su ingrediente activo es un aceite de árbol de té, el cual tiene soporte científico de su efectividad contra los agentes o microorganismos que empiezan a generar el proceso del acné. Entonces en esa línea está ese ingrediente activo mientras que en las otras líneas tenemos otros ingredientes funcionales también de origen natural como el alfa bisabolol que es un ingrediente activo de la manzanilla y que se emplea como antiinflamatorio en la línea de productos antiopañalitis.

La materia prima es un aceite, entonces el proceso de incorporación al producto como tal depende de cómo sea su estabilidad térmica, entonces si mi producto no tiene problema con el calentamiento o con determinada temperatura, entonces yo lo puedo adicionar desde el inicio en la etapa de emulsificación o lo puedo adicionar luego cuando el producto ya se está consolidando y en la medida que se está enfriando si llego a la temperatura donde ya lo pueda adicionar lo adiciono en ese punto para garantizar la estabilidad del producto en el proceso.

También se emplean algunos componentes que ayudan a estabilizar ese tipo de aceites, por ejemplo los aceites naturales por lo general tienen muchas insaturaciones y eso hace que ellos se puedan enraizar muy fácilmente al estar en contacto con el oxígeno, entonces en el proceso se toman medidas como extracción del aire, o sea los equipos son unos sistemas cerrados donde yo puedo aplicar vacío, entonces puede extraer el aire o también puedes aplicar nitrógeno, es decir, se realiza un proceso de hidrogenación y lo que hago es desplazar todo el oxígeno que hay en el equipo por hidrogenación.

El nitrógeno es un gas inerte, por lo tanto, no me va a generar procesos de oxidación y de esa manera garantizo que estoy conservando ese ingrediente activo intacto dentro del producto para que pueda hacer el efecto que yo le estoy ofreciendo al consumidor. Finalmente lo garantizo con el material de empaque es que se conserve, este debe garantizar impermeabilidad a los gases y debe garantizar también que el espacio vacío que queda en el empaque también quede saturado en caso de que sea susceptible al oxígeno.

¿El aceite lo hacen a nivel local o lo importan?

El aceite de árbol de té es originario de Australia, acá no tenemos la fuente para extraerlo. El extracto de manzanilla también es importado, pues la verdad es que infortunadamente a nivel local tenemos poca oferta de materias primas para la industria cosmética. No sé si están enterados de un proyecto que tiene la ANDI que la industria cosmética y de aseo llegue a estar a nivel de clase mundial, es decir, que lo que se maneje en el país esté en los mismos estándares de calidad que se manejan en otros países y para eso ellos lo que quieren hacer es que los productos cosméticos que producen en Colombia tengan un valor agregado que esté basado en componentes de nuestra biodiversidad.

¿Qué vitaminas o propiedades son las más usadas en los cosméticos?

La vitamina a la que más uso se le da en los productos cosméticos es la vitamina E porque las personas perciben la vitamina E como algo benéfico y adicionalmente dentro del producto cumple la función de actuar como un antioxidante para algunos componentes del producto y a la vez como un efecto antioxidante para la persona que usa el producto.

Los productos más valorados en productos cosméticos lo pueden llevar la parte capilar a nivel de posicionamiento de producto, estos tienen una participación en el mercado bastante grande. A nivel tópico los que le siguen serían los productos anti edad, todo lo que tenga que ver con humectación, la parte antiarrugas para mejorar las líneas de expresión.

Si se mira a nivel global los productos humectantes son los más vendidos, ya sea a nivel tópico o nivel capilar puesto que esto está asociado a la apariencia de la buena salud como del cabello como la piel, de ahí se derivan muchos otros, de hecho todos los productos anti edad la base de donde parten es el principio de humectación, en la medida que humectan pueden adicionar sobre esa misma base otros componentes que van

a mejorar alguna otra característica de la piel, ya sea también algunos despigmentantes que se emplean mucho en la parte anti edad.

¿Cuál es su mayor comprador?

El inicio de la compañía fue como maquilador, pero ya hace bastante tiempo. En estos momentos nosotros ya no maquilamos productos, todo lo que se produce son marcas propias, se conservan algunas representaciones de compañías que estaban desde hace años ya con la empresa, pero esas representaciones es que el producto está bajo licencia de Tecnoquímicas y Tecnoquímicas lo comercializa, no es que se le fábrica para que ellos lo comercializan, acá se hace todo el proceso. Lo que sí tenemos es de pronto maquiladoras o empresas que nos maquilan a nosotros algunos productos, pero ya la compañía no maquila a ningún cliente, las ventas son directas y de hecho un fuerte de la compañía es que esta logra llegar directamente incluso a tiendas.

¿Cuál es el producto estrella?

Se tendría que ver por categorías, por ejemplo, en la parte de absorbentes toda la línea de pañales tiene muy buena participación. En la parte de cosméticos podríamos hablar de la crema yodora clásica que es un producto de hace muchos años y en la línea de crema cuatro pues allí tenemos una crema tradicional que también es la que más genera ventas. En los productos farmacéuticos de venta libre los efervescentes lo que son bonfiest, sal de frutas lua, toda esa línea. Son varios productos, de pronto se me escapará uno que otro, pero el caso es que no es que se tenga uno solo, sino que hay uno que sobresale por diferente categoría.

¿Qué componente artificial considera esencial para la elaboración de un producto cosmético con ingredientes naturales, sin afectar los beneficios de este?

Cuando se requiere necesariamente tener un componente que no es de origen natural y se va a mezclar con componentes de origen natural, lo ideal sería pensar en ingredientes de origen mineral porque esta química de estos productos por lo general es muy poca reactiva, son más bien inertes y por eso son tan comunes en productos por ejemplo para bebés en el caso de la vaselina, el aceite mineral, algunas siliconas, ese tipo de productos van bien con este tipo de productos naturales en cuanto a la estabilidad, ya toca mirar es en cuanto a la formulación pues algunos no son muy compatibles porque a pesar de que son aceites, el hecho de que uno sea de origen orgánico una composición química muy diferente, pues puede dificultar su mezcla con los otros componentes que son de una química más lineal o más inertes por así decirlo pero en ese caso serían los únicos de origen artificial necesarios.

¿Durante los últimos 2 años ha visto un crecimiento considerable en la venta de algún producto en especial? ¿Cuál producto? ¿Porque cree que se ha dado este crecimiento?

Por lo general los productos que ya traen alguna venta, empiezan a tener variaciones dependiendo algunas condiciones del mercado. Por ejemplo, acá se puede tener un antigripal que se vende muy bien y se viene una condición de mucha lluvia la cual aumenta la incidencia de gripe pues de pronto el producto en ese año va tener buenas ventas, por lo tanto, a veces son más que todo condiciones del mercado a que el producto vaya empezando a ganar aceptación.

Normalmente los productos que son tradicionales tienen su venta estable y el que se incrementa puede estar asociada a que en alguna temporada del año el negocio decida hacer alguna campaña porque casi siempre la dinámica de ventas cambia y en si lo que uno puede mirar es que se incrementen en dos años por ejemplo productos de reciente lanzamiento y eso está asociado al ciclo de vida del producto. Un producto que lleve más o menos cinco años de haberse lanzado, muy probablemente los últimos años ya su venta ha aumentado mucho en relación al año al que se lanzó. En los tradicionales por lo general es muy estable el volumen de venta.



¿En qué producto usted vería viable el uso de la cascarilla de arroz?

El uso de la cascarilla de arroz dependerá de la cantidad de partículas que se obtengan a partir de esta. Podría ser un proceso de trituración y depende del tamaño de partículas al que se quiera enfocar, por ejemplo: productos exfoliantes por limpieza o un producto con exfoliación suave como productos faciales (masajes con la crema y dejarla aplicada). Como se dijo anteriormente, depende del tamaño en que queden las partículas.

El arroz tiene usos en el área cosmética decorativa. Fue aceptado cuando se reemplazó por el almidón de maíz debido a que este tenía una propiedad de suavidad y matización y cuando absorbe grasa generaba grumos que obstruyen los poros. El almidón de arroz no tiene el efecto anteriormente mencionado. A partir del arroz también se obtienen exfoliantes, pero no se conoce aún productos cosméticos a partir de la cascarilla.

Existen propiedades físicas de las materias primas para la industria que pueden afectar el mercado. lo más común para la gente es algo transparente (inocuo) o blanco. Variaciones en estos tonos en ocasiones generan rechazo y por lo tanto las personas deben tener un conocimiento previo para lograr que se aceptado. (ejemplo: aceite de zanahoria se sabe que va a ser naranja).

La cascarilla se asociaría con algo café y hay que pensar qué contraste se le dará al producto. Hay compañías que se dedican a mostrarle a las personas que los cosméticos no deben lucir tan perfectos. y por lo tanto actualmente hay mayor aceptación a productos naturales.

¿Sabe usted si es posible encontrar *fitoceramidas* en la cascarilla del arroz?

No sé, pero hay que revisar la bibliografía.

¿Qué riesgos pueden existir en un producto cosmético elaborado a base de cascarilla de arroz?

Creo que de cascarilla de arroz no habría ningún riesgo, solo de pronto los agentes químicos empleados a la hora de la cosecha ya que hay posibilidad de que queden impregnados y habría que eliminar. Existen unas pruebas que se le hacen a los productos agrícolas donde se analiza y demuestra que no hay presencia significativa de contaminantes.

El tema microbiológico es inevitable para el tema de los cosméticos. Quemar la cascarilla no es el proceso requerido y hay que buscar un proceso para eliminar la biocarga. Preocupan más los pesticidas que los microorganismos, ya que estos forman moléculas más fuertes.

### Anexo 3. Entrevista abierta

¿Cómo es el proceso de siembra?

Contaré el proceso que se realiza en el municipio de Jamundí, puesto que es el más cercano y se siembra el mejor arroz del Valle del Cauca, puesto que en otras zonas como en Casanare el proceso es en seco. Se utiliza el método de *fanguero* o por piscinas para la preparación de la tierra. Luego, se realiza el proceso de siembra con una duración aproximada de 145 días, puesto que esto depende de diferentes factores. La siembra se puede realizar de dos formas diferentes: “al voleo” y trasplante. El trasplante consta de germinar la semilla en invernaderos para posteriormente sembrar (manual o por trasplantadora) el tallo.

La planta permanece inundada aproximadamente 120 días, luego se retira el agua totalmente del lote con el fin de “estresarla” para agilizar el proceso de floración y dar paso a la cosecha. Así permitir que la máquina cosechadora pueda entrar en el cultivo.

¿Existe actualmente la cosecha manualmente?

Nunca lo he visto. Eso lo realizaban hace años o lo utilizan cuando el lote es muy pequeño.

¿Cuáles son las dos trillas en el proceso productivo del arroz?

Hay dos formas de trillado, el de la maquinaria y el del molino. El trillado en la maquinaria es cortar el arroz en la cosecha y existe otro en el molino que realmente no lo conozco bien.

¿Conoce cómo evacuan la cascarilla de arroz?

La venden por viajes o por pacas.

#### Anexo 4. Entrevista abierta

¿Cuál es la capa que realmente sirve del arroz?

El arroz es un grano y el grano tiene una cubierta, está la parte germinal y almidón, pero todas las gramíneas tienen una capa que se le conoce como el salvado o membranas externas al grano y finalmente está una capa que es como la piel. Un ejemplo es la naranja, cuando se pela tiene una piel y luego de la piel y el endocarpio (parte carnosa del fruto) hay una protección.

El almidón es lo principal, las arroceras lo que hacen es quitar las capas externas porque a ellos no les interesa, porque en Colombia el grano es apetecido más blanco, que sea puro almidón, son gustos, en cambio en Asia es apetecido el café, integral. Entonces, eso es lo que se debe aprovechar, para ellos eso es un desecho. La cascarilla es la capa externa, pero entre la cascarilla y el grano de almidón están las capas internas que ahí se encuentran las *ceramidas* y salen del salvado o *bran* en inglés y ese es el sustrato para sacar aceites.

Colombia es un país por vocación que debe estar enfocado en la agricultura y nos hemos desviado hacia la parte minera energética, afectando un poco la economía colombiana. Colombia está en el trópico, no tienen estaciones, tiene producción todo el año, pero perdemos esa posibilidad porque competimos con países extranjeros que no tienen vocación agrícola pero aun así son eficientes.

La agricultura debe ser la base de la economía, por lo menos en el Valle del Cauca, casi todo está volcado a este sector y la minería es muy poca, por ende, tienen unas producciones que todas formas para realizar los procesos productivos tienen que dejar un montón de residuos. En la biomasa es el potencial más grande que se tiene como explotación.

Cuando se vaya a las arroceras uno se da cuenta que la cascarilla está arrumado o botado en alguna parte porque finalmente ellos compran unas máquinas muy automatizadas donde al grano lo van puliendo y lo sacan blanquito, el resto son desechos. Si tienen en el proceso el salvado del grano y se puede recuperar sería muy bueno. En la cascarilla el contenido es más de sílice, pero sí tiene principalmente un *polifenol* que se llama la *tricina*. La *tricina* es un flavonoide que se utiliza hoy en día como suplemento dietarios principalmente por tracto gastrointestinal, disminuye mucho la incidencia de cáncer *colorrectal*, sin embargo, no es un agente quimioterapéutico.

¿La *tricina* en los cosméticos como se puede utilizar?

La mayoría de productos cosméticos que se utilizan para *fotoprotectores*, algo de color, se le incluyen sustancias *nutracéuticos*, que sean activos, por ejemplo, antioxidantes. La *tricina* es muy buen antioxidante. Además, tiene muchas aplicaciones, simplemente se puede macerar y hacer un polvo muy fino y utilizarlo en cosméticos. Entre más elaborado y tecnificado finalmente el producto será más costoso.

La cascarilla ya está lo que toca hacer es recuperar la *tricina*, con procesos de ingeniería biomecánica, extracciones sin necesidad de quemarla. Por ejemplo, se necesita la ceniza para hacer principalmente el *biochar* de arroz, incorporando minerales para el acondicionamiento de suelos en la agricultura, eso es una aplicación. La cámara de comercio de Cali prioriza sectores económicos y uno de ellos donde hay fortaleza por salida por puerto es el sector farmacéutico y cosmético.

Además, uno de los productos que más les interesa fortalecer son productos cosméticos de origen natural. Que tan bueno sería recuperar *tricina* de un residuo que las arroceras finalmente no saben qué hacer con eso, que son felices descartándose. Uno puede recuperar la *tricina* y darle un valor en un producto cosmético, que tenga una formulación bien bonita bien avanzada, a eso hay que apostarle. Las gramíneas tienen algo de aparentado con la caña de azúcar (muy atrás, pero lo tienen), igualmente las dos tienen *tricina*.

Refocosta es una empresa colombiana del grupo Ardila Lule y tiene principalmente productos y servicios forestales, con muchas plantaciones de árboles para madera dentro de eso tienen el eucalipto, que lo sacan de las hojas, como aceite debido a que eso no lo utilizan. Este aceite tiene moléculas que son solventes verdes, la industria farmacéutica ahora quiere cambiar los solventes que vienen del petróleo por química verde como este aceite. Son solventes que se pueden sacar de una planta, por ende, entra en un ciclo sostenible, pues es material que se puede renovar y se pueden cosechar de manera más eficiente.

¿La *ceramida* es igual a la *tricina*?

Son parecidas, la *tricina* es un residuo de la cascarilla que es en proporciones mucho más alta, mientras que el salvado o membranas que tiene el grano de arroz es de donde se puede recuperar las *ceramidas*. El grano de almidón tiene unas capas que las recubre que también es normal que salgan las *ceramidas* cuando lo están puliendo (lo que realizan para obtener un arroz blanco) y pueden salir aceites, grasas en general. Las grasas del arroz son muy fáciles de extraer, además las *ceramidas* son simplemente unas grasas como los triglicéridos.

¿Las *ceramidas* hidratan?

Las *ceramidas* no tienen propiedades hidratantes, pero las aplicaciones son la para la edad, rejuvenecimiento, mejorar la elasticidad de la piel. En el Valle del Cauca, existen industrias cosméticas como Recamier y Belleza express.

¿Qué aplicaciones tiene la *tricina*?

La *tricina* es una sustancia más *hidrofílica*, es polar le gusta mucho el agua, porque es un *polifenol*. La *tricina* en cosméticos es principalmente un antioxidante.

¿Realizar un exfoliante es muy sencillo?

El exfoliante es por abrasión. La exfoliación es un proceso más de abrasión, un material más particulado que genera desprendimiento del extracto córneo que son las células de la capa superficial de la piel. Se puede coger cascarilla y molerlo a un tamaño muy pequeño e incorporarlo en un producto, que seguramente va a tener *polifenoles*.

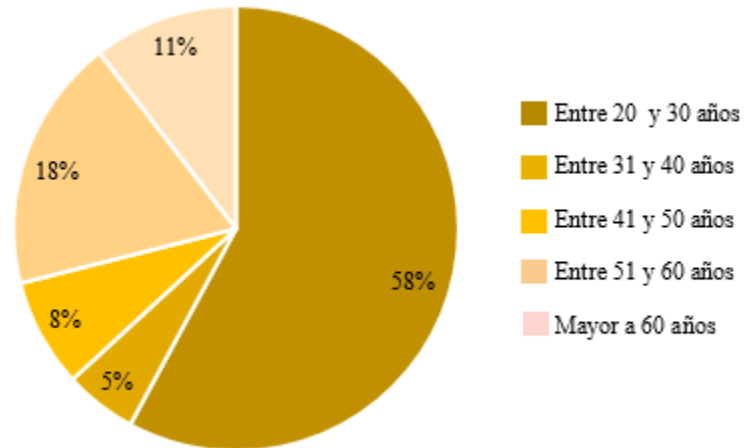
Por ejemplo, en marketing, muestran que el té tiene antioxidantes naturales, pero siempre los ha tenido y se llama *catequinas* que son muy buenos antioxidantes y tienen un efecto muy tenue. Al igual que los cosméticos tienen un efecto muy mínimo, no es como un medicamento, es más que todo marketing. La *tricina* por ser un *polifenol* que se puede utilizar en un exfoliante, si lo usa le puede generar algo de beneficio, pero si no lo usa no le va a pasar nada.

¿La cascarilla se puede utilizar en productos para protección solar?

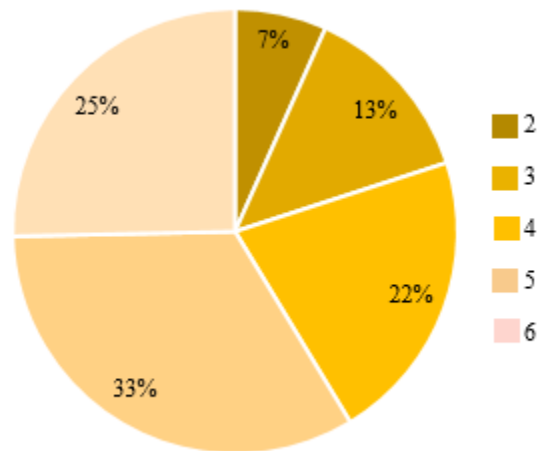
Existen dos tipos de protectores solares químicos y físicos. Los físicos son aquellos que tienen una barra como por ejemplo cuando uno se pone bloqueador y le dejan la cara blanca. La *tricina* son moléculas que tienen capacidad de absorber radiación, donde los fotones de la radiación son absorbidos que no dejan que no lleguen a otras partes del cuerpo. Sin embargo, la cascarilla no sirve como bronceador, tiene concentraciones altas que son irritantes para la piel.

## Anexo 5. Primera investigación de mercado

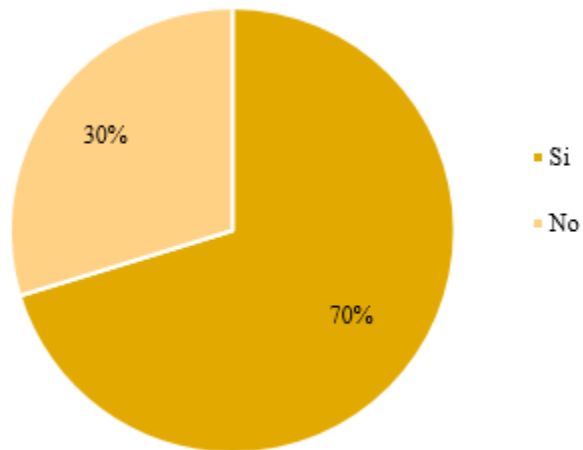
1. Seleccione su rango de edad



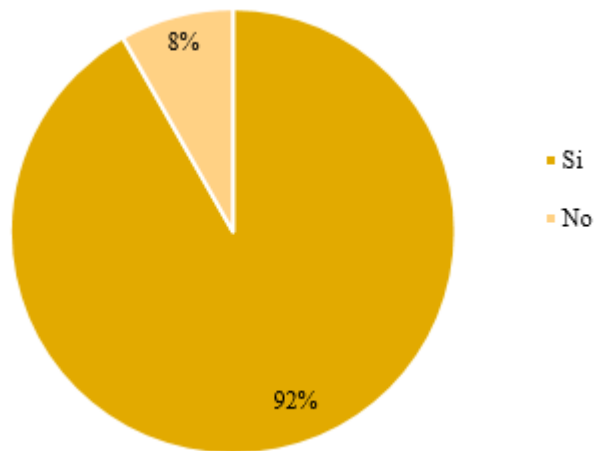
2. Seleccione su estrato



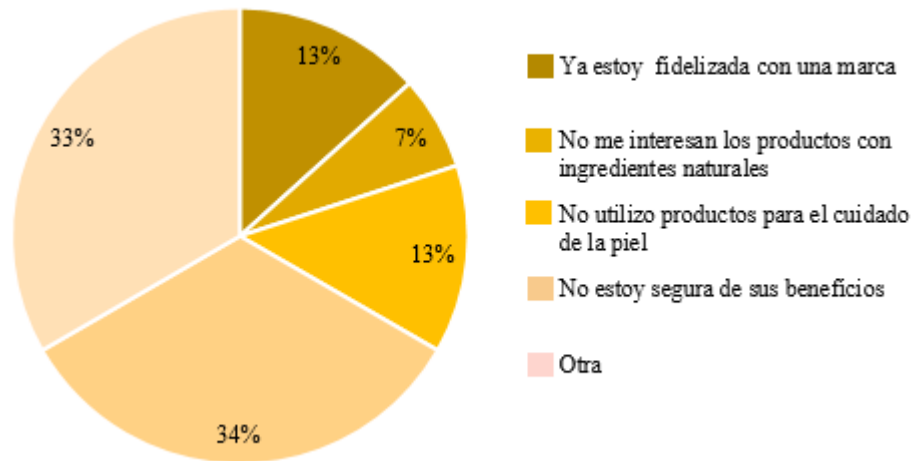
3. ¿Usa productos cosméticos con componentes naturales?



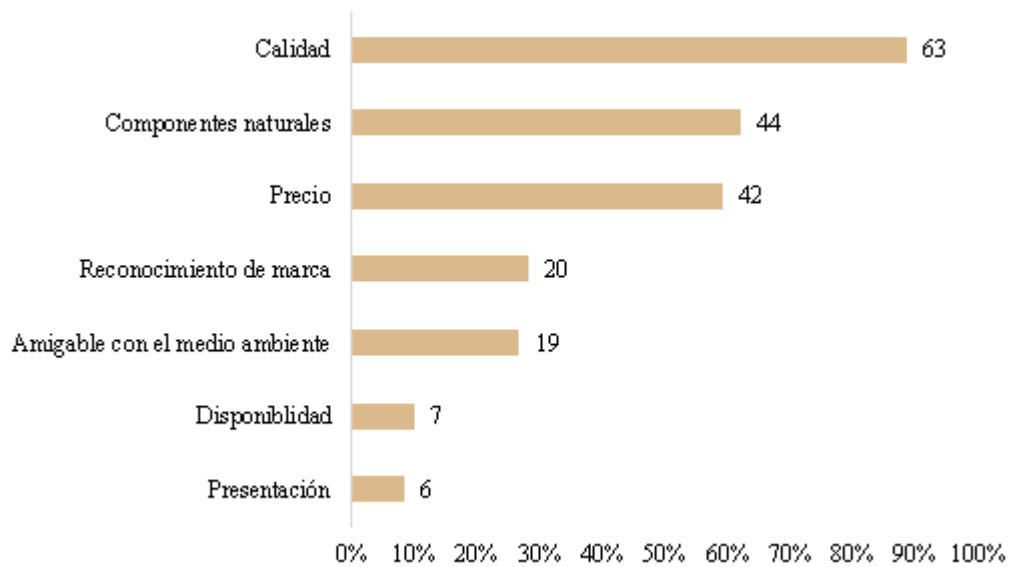
4. ¿Le interesaría adquirir un producto para el cuidado de la piel que contenga cascarilla de arroz como ingredientes activos? Si su respuesta en NO, pase a la pregunta 5 y finalice la encuesta; de lo contrario continúe con la pregunta 6



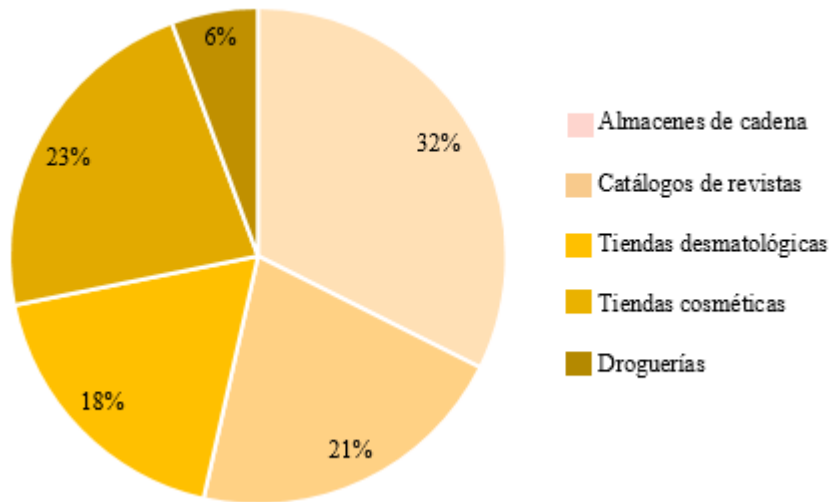
5. ¿Cuál es la razón por la que no estaría dispuesta a adquirir el producto?



6. ¿Cuáles de los siguientes atributos considera más importantes para adquirir un producto cosmético? (Puede seleccionar 3 opciones)

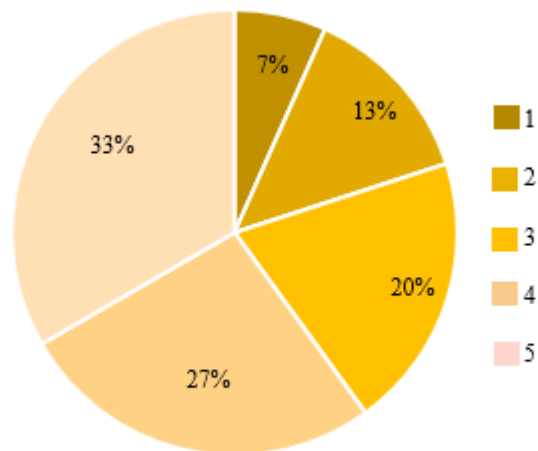


7. Por lo regular, ¿Dónde adquiere sus productos cosméticos?



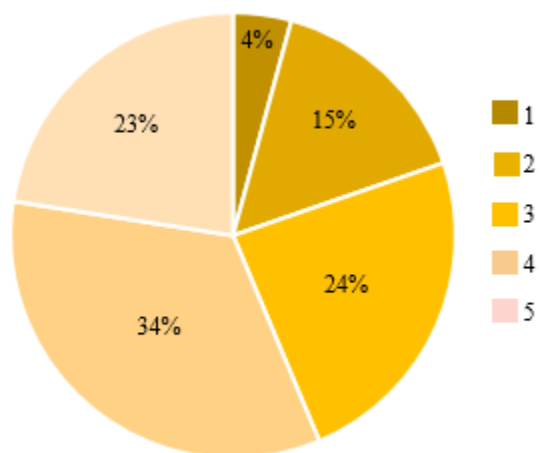
8. ¿Qué tan importante le parece el uso de los siguientes cosméticos? (Siendo 1 el menos importante y 5 el más importante).

- Polvos faciales

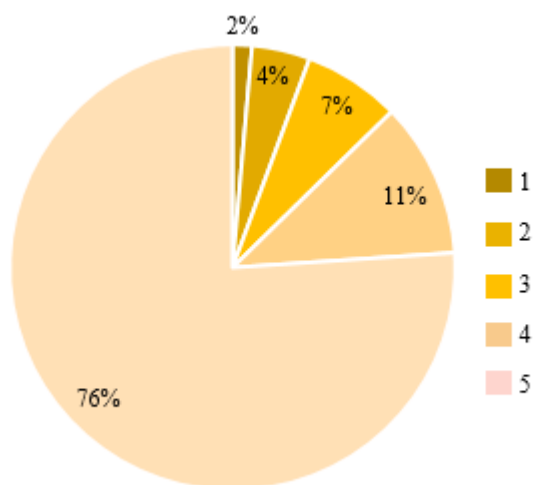


- Exfoliantes

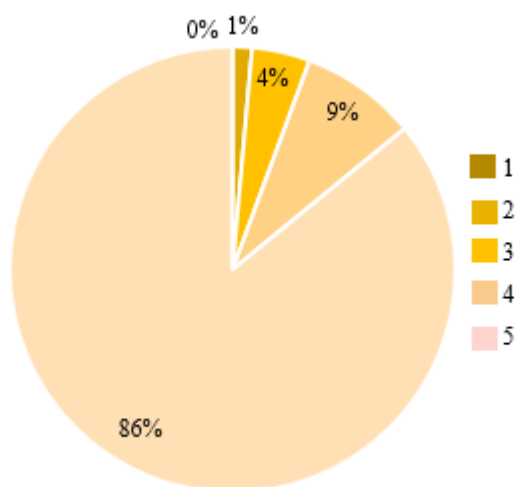




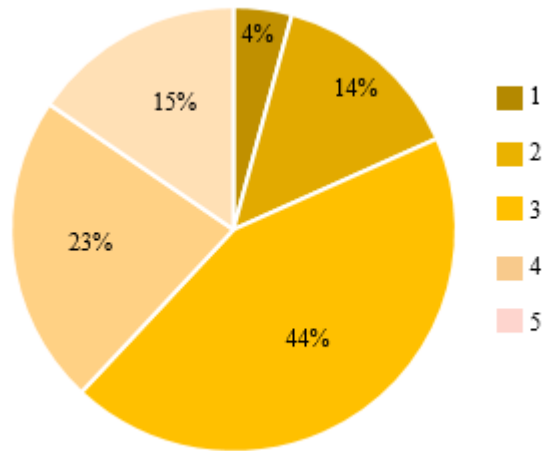
- Bloqueador solar



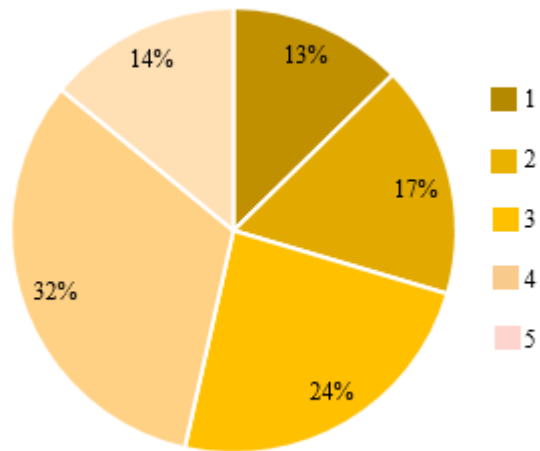
- Champú



- Mascarillas faciales

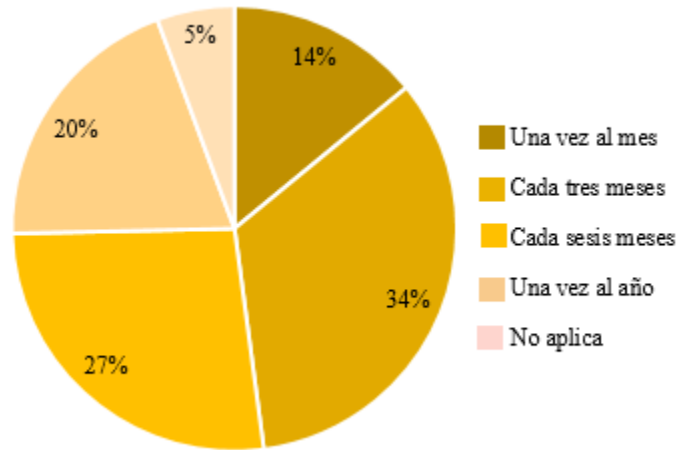


- Antibacterial

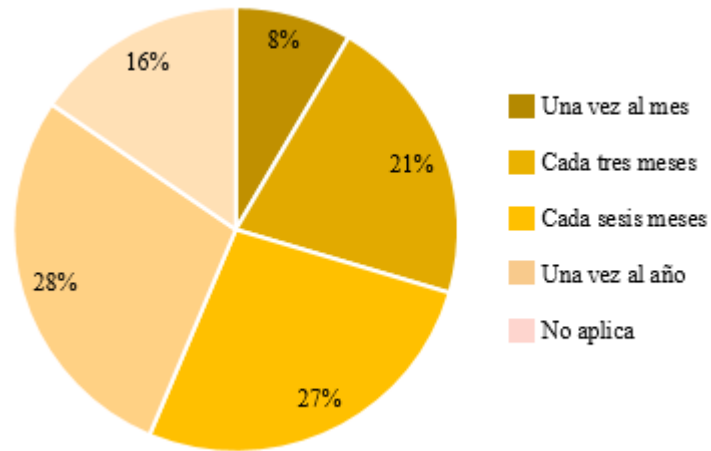


9. ¿Con qué regularidad compra productos cosméticos?

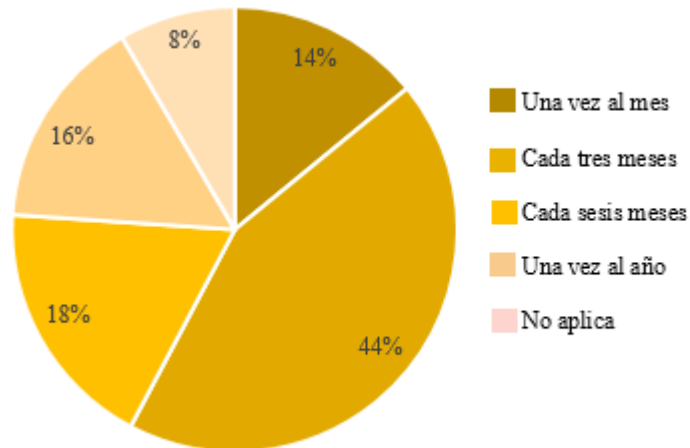
- Polvos faciales



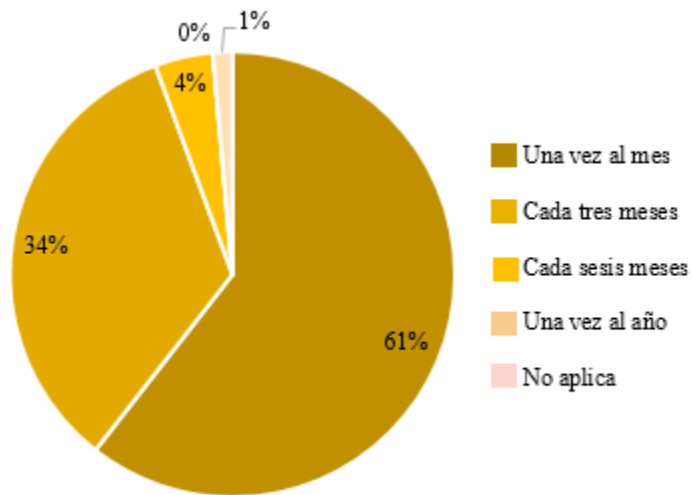
- Exfoliantes



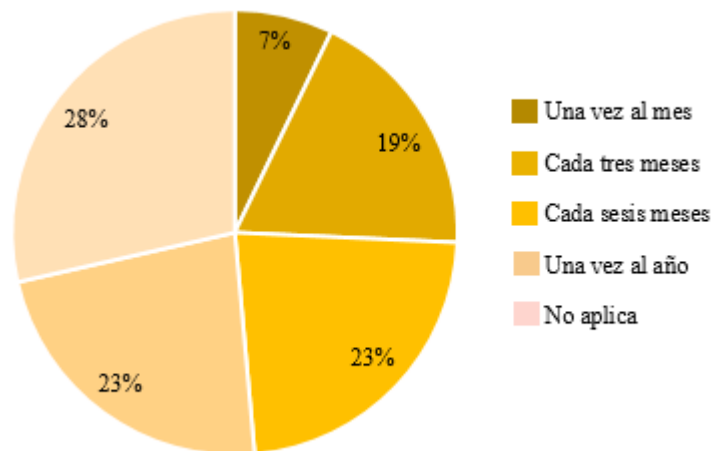
- Bloqueador solar



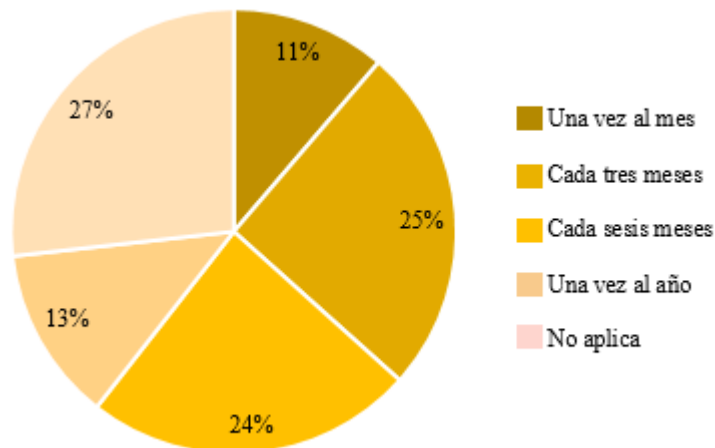
- Champú



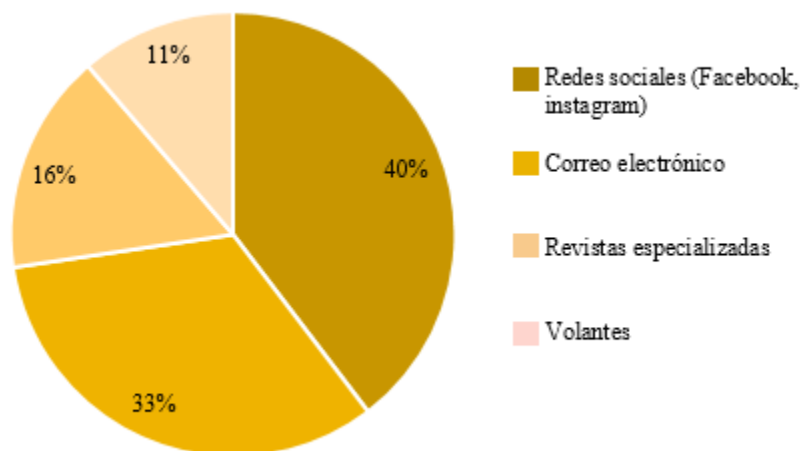
- Mascarillas faciales



- Antibacterial

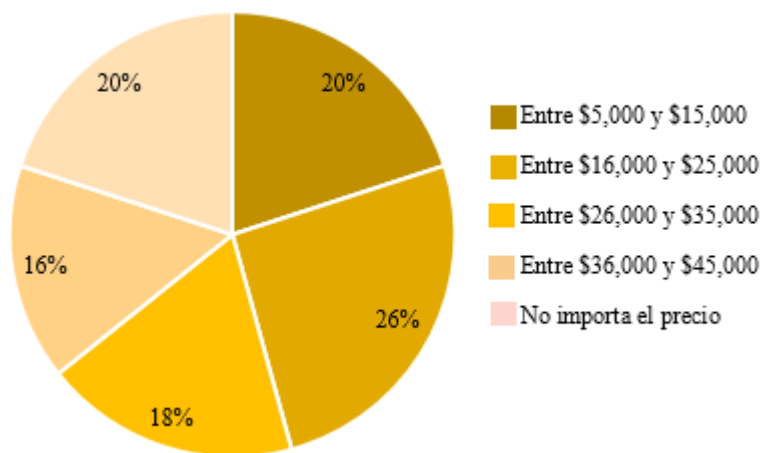


10. ¿A través de qué medios le gustaría recibir información acerca del producto? (Puede seleccionar varias opciones)

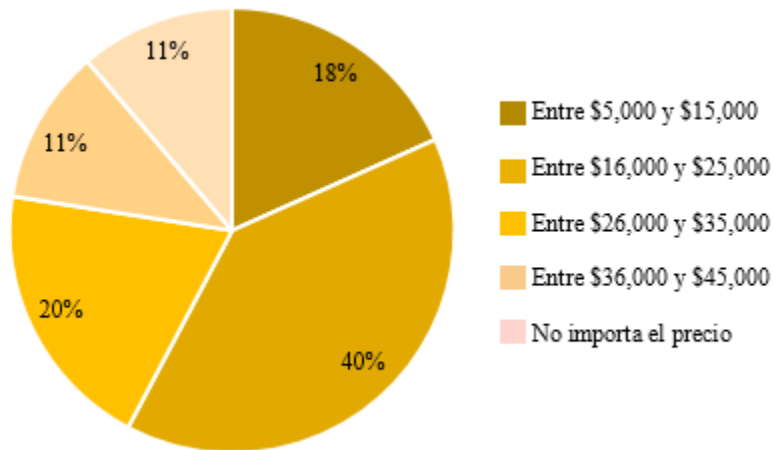


11. ¿Cuánto estaría dispuesta a pagar por adquirir el producto?

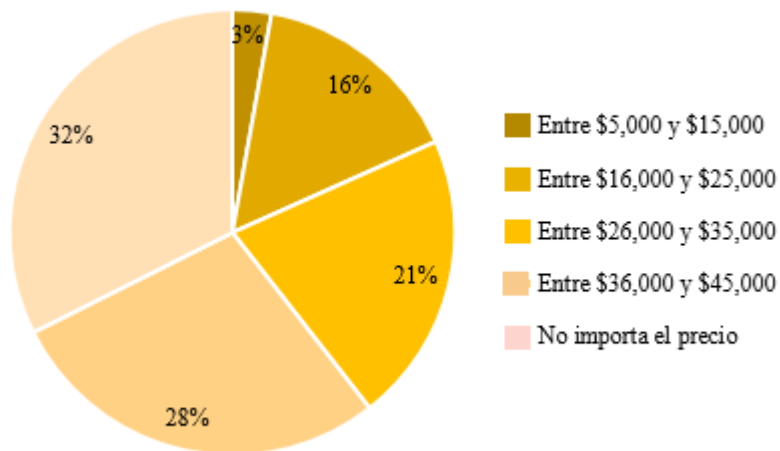
- Polvos faciales (13 g)



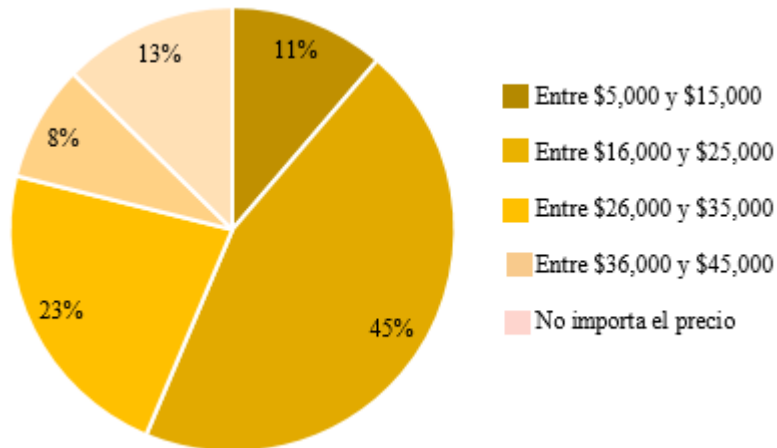
- Exfoliante (400 ml)



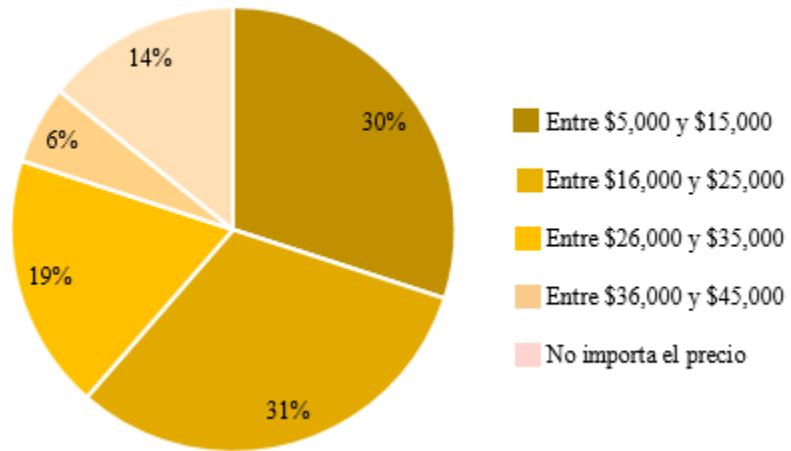
- Bloqueador solar (60 g)



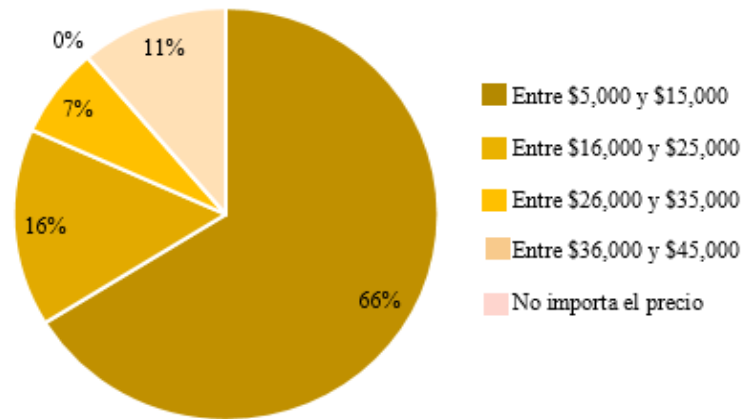
- Champú (500 ml)



- Mascarilla facial (200 ml)

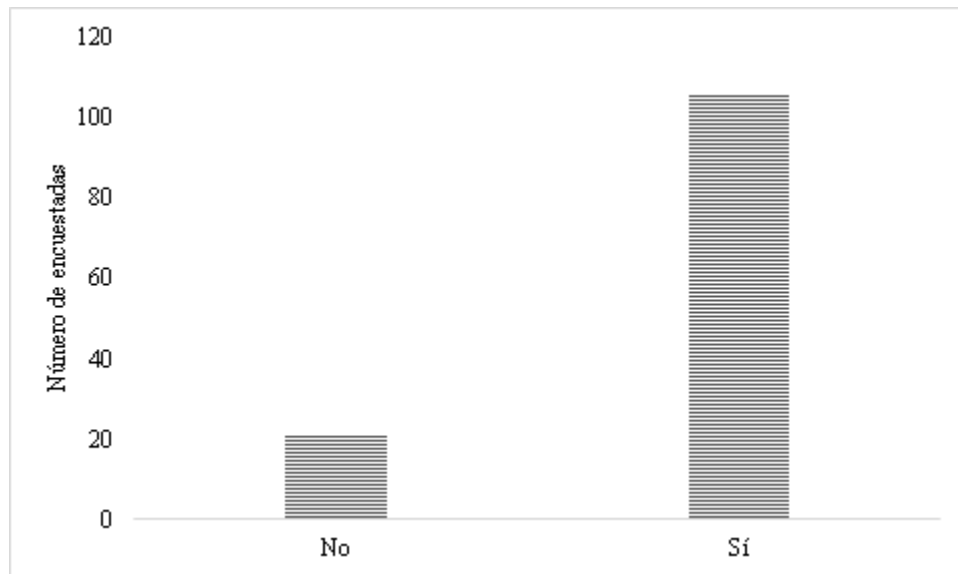


- Antibacterial (30 ml)

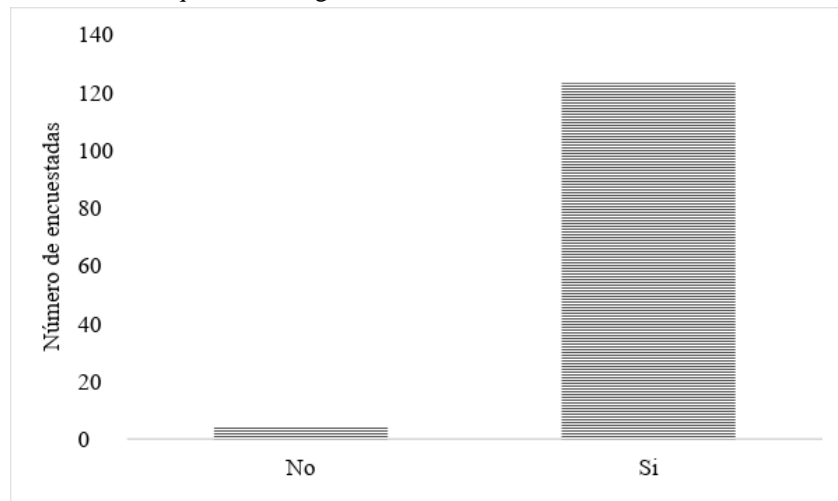


## Anexo 6. Segunda investigación de mercado

1. ¿Hace uso de productos exfoliantes?

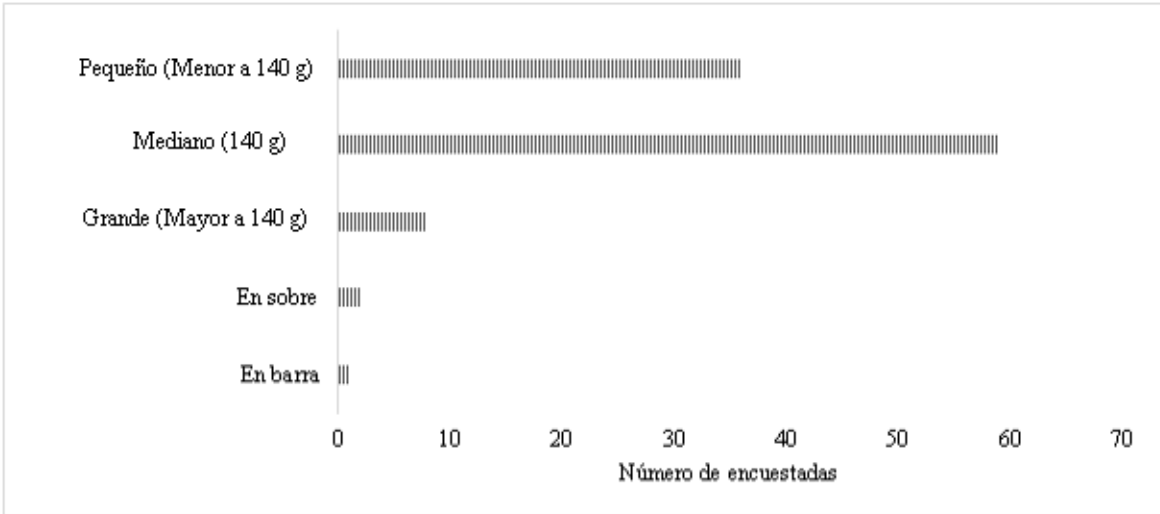


2. Un exfoliante es un producto cosmético que elimina las células muertas de la piel, aporta suavidad, limpieza y rejuvenecimiento. Por otro lado, la cascarilla del arroz es un antioxidante que contiene una proteína fibrosa encargada de mantener en buen estado la textura y elasticidad de la piel. Después de conocer los beneficios de la cascarilla del arroz y la exfoliación, ¿estaría dispuesta a adquirir un exfoliante que la contenga?

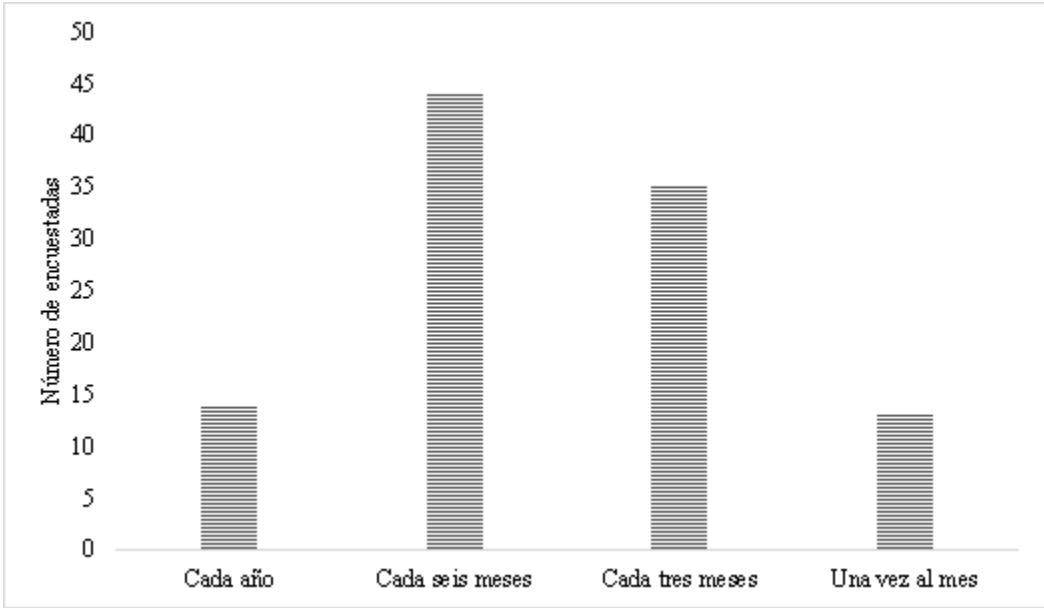


3. ¿De qué tamaño compra productos exfoliantes?

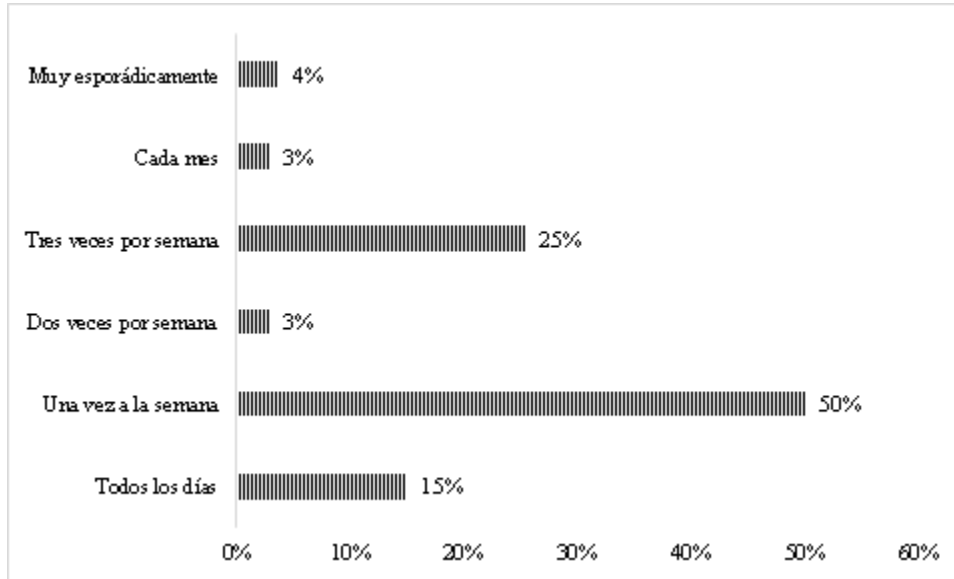




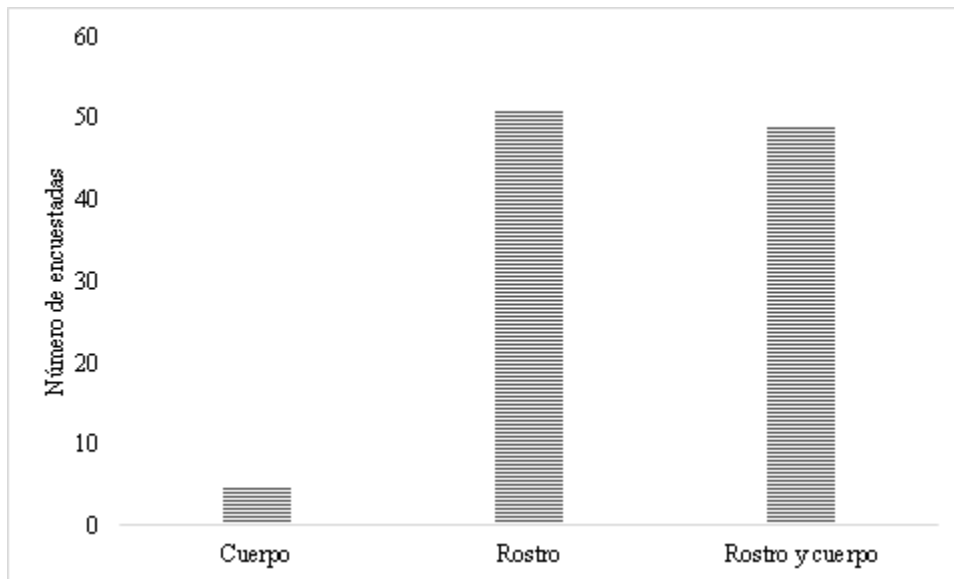
4. ¿Cada cuánto **adquiere** productos exfoliantes?



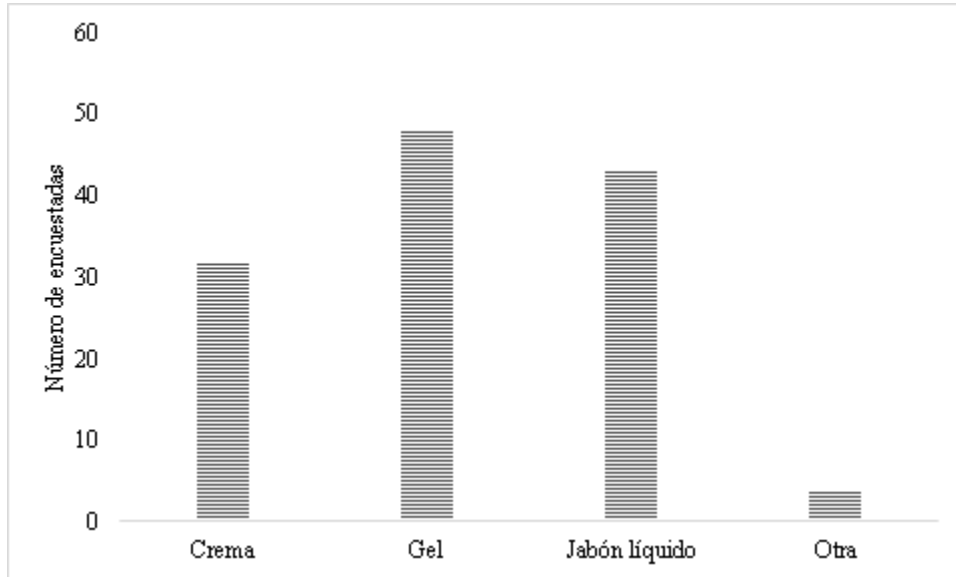
5. ¿Cada cuánto **usa** productos exfoliantes?



6. ¿Qué parte del cuerpo se exfolia con mayor frecuencia?



7. ¿En qué consistencia le gustaría adquirir un producto exfoliante?



8. ¿En cuál de las siguientes presentaciones le gustaría encontrar el exfoliante?



**A**



**B**



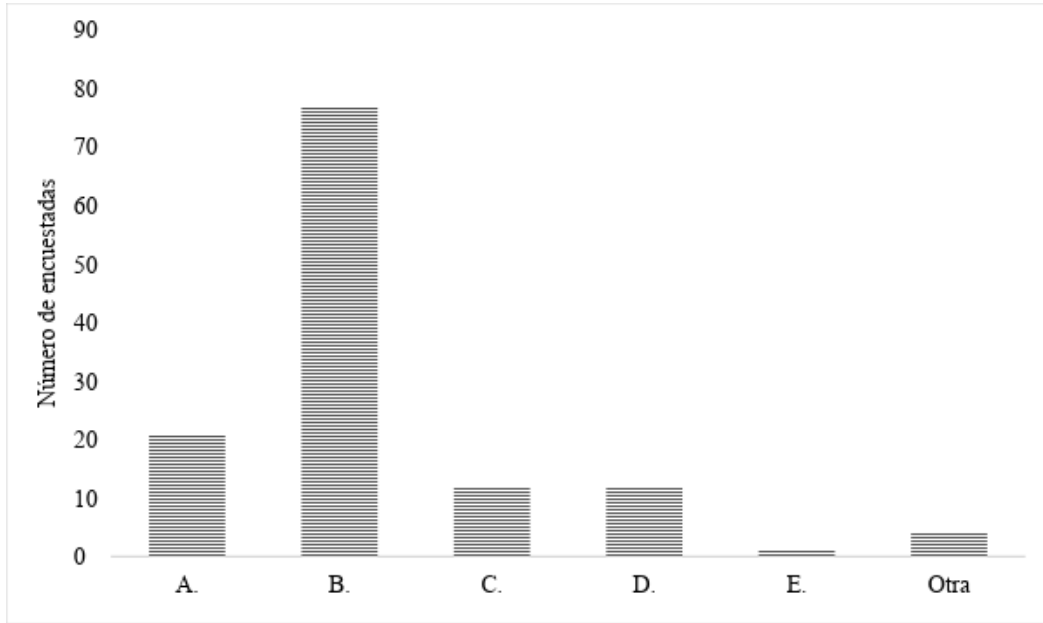
**D**



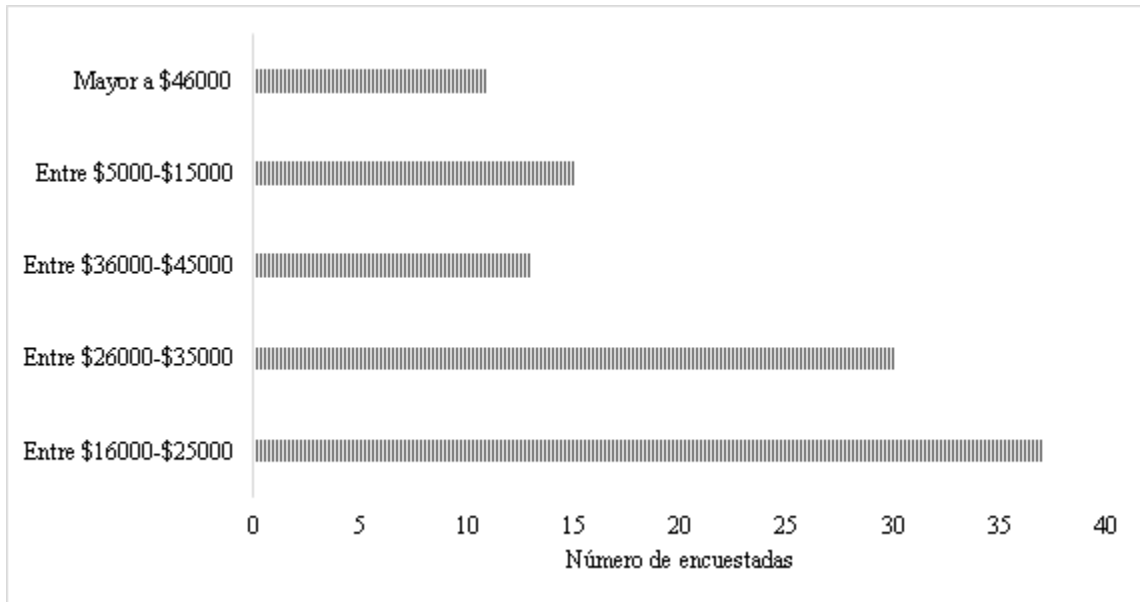
**C**



**E**



9. ¿Cuánto **invierte** en un producto exfoliante?



10. Cuando va a comprar un producto de cuidado personal, ¿le parece importante que el empaque sea amigable con el medio ambiente?

