



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE
MORELOS



CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA



MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE PLANTAS MEDICINALES

TESIS PROFESIONAL POR ETAPAS

Modelo de negocios canvas para la comercialización de una crema facial con
extracto de *Sechium edule*

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE PLANTAS MEDICINALES

PRESENTA:

Biol. Brenda Hernández García

CODIRECTORES DE TESIS:

Dr. Isaac Tello Salgado
Dra. Gabriela Rosas Salgado

Cuernavaca, Morelos

Abril 2022

AGRADECIMIENTOS

A mis directores de tesis, el Dr. Isaac Tello Salgado (tutor) y la Dra. Gabriela Rosas Salgado (co-tutora) por su paciencia, comprensión, guía, tolerancia, solidaridad, generosidad y conocimientos compartidos.

A la Mtra. Ingrid Nájera Robledo por su apoyo y asesoría en la realización del ingreso de la solicitud de la marca comercial del presente proyecto.

Al Biol. Milton René Fragoso Ramírez por su apoyo y asesoría en la redacción e inscripción de la solicitud de registro de una patente que protege los derechos sobre la invención del presente proyecto.

Al Dr. Roberto Sánchez Sánchez por su apoyo y colaboración en la realización del cultivo celular y cultivo de tejido dérmico *ex vivo*.

A la HT. Lic. Noemí Gelista Herrera y MC. Vanesa Báez Gelista por su apoyo y colaboración en la realización de los cortes y tinciones para los estudios histológicos.

A la Dra. Marisol Méndez Martínez y el Biol. Zimri Aziel Álvarez Ojeda por su paciencia, tiempo, esfuerzo y apoyo en la realización de las pruebas de ELISA y MTT.

A mis sinodales, la Dra. Luz Stella Vallejo Trujillo, la Dra. Verónica Rodríguez López y el Dr. Alejandro Zamilpa Álvarez por el tiempo, las sugerencias, los consejos y el apoyo brindados durante el desarrollo del presente proyecto.

A mis compañeros del laboratorio, particularmente a los maestros Laura Maldonado, Ricardo Sandoval, Christian Ramírez y la Dra. Celeste Trejo por montar las bases de este proyecto.

DEDICATORIA

A mis queridos padres, por ser los pilares, la luz y el sendero que guían mis pasos con amor, solidaridad, comprensión y motivación.

A mis queridos hermanos, que siempre están apoyándome, cuidándome y aligerando mis cargas con sus elocuentes ocurrencias.

A amigos, por apoyarme en todo momento a pesar de sus apretadas agendas.

A mis amadas mascotas, por sus peculiares formas de ser.

A todas las personas que me regalaron un poco de su valioso tiempo y conocimiento a lo largo de este camino.

Muchas gracias

ありがとうございました

ÍNDICE

I.	Índice de contenido _____	página III
II.	Índice de figuras _____	página VI
III.	Índice de tablas _____	página VIII
IV.	Índice de anexos _____	página IX
V.	Abreviaturas _____	página X
VI.	Resumen _____	página XII
1.	Introducción _____	página 1
2.	Planteamiento del problema _____	página 1
3.	Antecedentes _____	página 4
4.	Marco teórico	
	4.1 Marco jurídico sobre productos cosméticos en México ____	Página 6
	4.2 Modelo de negocios canvas _____	página 7
5.	Justificación _____	página 9
6.	Hipótesis _____	página 9
7.	Objetivos	
	7.1 Objetivo general _____	página 10
	7.2 Objetivos particulares _____	página 10
8.	Metodología	
	8.1 Obtención del rSe-HA de raíz de <i>S. edule</i> _____	página 11
	8.2 Cultivo de fibroblastos e inducción de daño en fibroblastos por exposición a radiación UV <i>in vitro</i> _____	página 11
	8.3 Evaluación del efecto citotóxico de los tratamientos ex- perimentales por la técnica de azul tripano _____	página 13
	8.4 Determinación de la DO de IL-6 y elastina por el método de ELISA _____	página 13
	8.5 Método de GRIESS para medir la DO de ON _____	página 14
	8.6 Cultivo de tejido dérmico <i>ex vivo</i> e inducción de daño ____	página 14
	8.7 Estudio histológico de tejido dérmico _____	página 16
	8.8 Formulación de la propuesta de valor _____	página 17

8.9	Requisición del aviso de funcionamiento de la PV _____	página 17
8.9.1	Evaluación del contenido microbiano _____	página 17
8.9.2	Elaboración del etiquetado _____	página 18
8.10	Análisis del mercado para el desarrollo del lienzo	
	Canvas de SECHIUM BIOFACE _____	página 19
8.11	Registro de la marca comercial _____	página 22
8.12	Solicitud del registro de la patente que proteja la actividad cicatrizante del rSe-HA _____	página 23
8.13	Evaluación piloto del prototipo de la PV _____	página 24
8.13.1	Características organolépticas _____	página 24
8.13.2	Test de irritabilidad _____	página 25
9.	Resultados	
9.1	La luz UV inhibe el 15 y 27% de la proliferación celular en fibroblastos a las 24 y 48 horas _____	página 26
9.2	El rSe-HA no protege la producción de elastina en células irradiadas por luz UV _____	página 28
9.3	El rSe-HA regula la producción de IL-6 en fibroblastos expuestos a irradiación por luz UV _____	página 29
9.4	El rSe-HA regula la producción de ON en células expuestas a irradiación por luz UV _____	página 30
9.5	El rSe-HA regula la producción de IL-6 y ON en tejido dérmico expuesto a irradiación por luz UV _____	página 31
9.6	El rSe-HA repara y protege la estructura del tejido dérmico expuesto a irradiación por luz UV _____	página 33
9.7	SECHIUM BIOFACE cumple con las NOM-089-SSA1-1994 Y NOM-141-SSA1/SCFI-2012 _____	página 35
9.8	Modelo de negocios para la comercialización de la PV _____	página 37
9.9	Registro de la marca comercial _____	página 53
9.10	Solicitud de registro de la patente que proteja la actividad Cicatricial de rSe-HA _____	página 53
9.11	El 33% del SMO indicó una probabilidad del 90% de ad-	

quirit SECHIUM BIOFACE _____	página 54
9.12 El 100% de los participantes no presentó irritabilidad	
Cutánea por la aplicación de SECHIUM BIOFACE ____	página 59
10. Discusión _____	página 60
11. Conclusión _____	página 17
12. Perspectivas _____	página 18
13. Referencia literaria _____	página 19
14. Anexos _____	página 20

Índice de figuras

Figura 1. Perfil del consumidor ideal para SECHIUM BIOFACE	20
Figura 2. Logotipo de la marca comercial.....	22
Figura 3. Escala hedónica	25
Figura 4.A Gráfica de viabilidad celular	27
Figura 4.B Gráfica de % de viabilidad celular	27
Figura 4.C Gráfica de inhibición de proliferación celular.....	28
Figura 5. Gráfica de DO de elastina	29
Figura 6. Gráfica de DO de IL-6 de fibroblastos	30
Figura 7. Gráfica de DO de ON en fibroblastos	31
Figura 8.A Gráfica de DO de IL-6 de tejido dérmico	32
Figura 8.B Gráfica de DO de ON de tejido dérmico.....	32
Figura 9. Microfotografías histológicas de daño dérmico.....	34
Figura 10. Gráfica de desprendimiento de la epidermis	35
Figura 11.A Gráfica preocupación facial del SMO	40
Figura 11.B Gráfica de presentación cosmética preferida por el SMO..	40
Figura 11.C Gráfica de los atributos preferentes por el SMO	41
Figura 12.A Gráfica de los canales de comunicación del SMO	42
Figura 12.B Gráfica de los canales de venta del SMO	43
Figura 12.C Gráfica de las plataformas concurridas por el SMO.....	43
Figura 13. Comportamiento del SMO frente al lanzamiento de nuevos productos.....	46
Figura 14. Gráfica de las ofertas propuestas por el SMO.....	47
Figura 15. Gráfica de punto de equilibrio de SECHIUM BIOFACE	51
Figura 16. Gráfica de monto monetario que el SMO está dispuesto a pagar	52
Figura 17.A Gráfica del atractivo del envase de SECHIUM BIOFACE ..	55
Figura 17.B Gráfica de la presentación del envase más solicitado en el SMO	55
Figura 17.C Gráfica de evaluación del atributo “color” de la PV	56

Figura 17.D Gráfica de evaluación del atributo “aroma” de la PV.....	56
Figura 17.E Gráfica de evaluación del atributo “textura” de la PV	57
Figura 17.F Gráfica del efecto negativo de SECHIUM BIOFACE durante la evaluación de las características organolépticas	57
Figura 17.G Gráfica de la probabilidad de adquisición de la PV.....	58
Figura 18. Gráfica del efecto nocivo de SECHIUM BIOFACE sobre la Piel expuesta por un periodo de 7 días	59

Índice de tablas

Tabla 1. Patentes de productos cosméticos elaborados con <i>S. edule</i> ..	4
Tabla 2. Marco jurídico para la obtención del aviso de funcionamiento de un producto cosmético.....	6
Tabla 3. Condiciones de los tratamientos experimentales de cultivo	12
Tabla 4. Condiciones de cultivo del tejido dérmico <i>ex vivo</i>	15
Tabla 5. Criterios de evaluación para el test de irritabilidad	26
Tabla 6. Especificaciones de las pruebas microbiológicas realizadas A SECHIUM BIOFACE	36
Tabla 7. Variantes del segmento de mercado	37
Tabla 8. Determinación de la demanda del producto	38
Tabla 9. Determinación del tamaño de la muestra para el análisis de Mercado.....	39
Tabla 10. Comparación de atributos del SMO y SECHIUM BIOFACE ..	41
Tabla 11. Estructura de la campaña publicitaria para SECHIUM BIOFACE	48
Tabla 12. Punto de equilibrio para SECHIUM BIOFACE.....	51
Tabla 13. Proyección del flujo de ingreso para SECHIUM BIOFACE....	52

Índice de anexos

Anexo 1. Resultados del estudio microbiológico de la PV	65
Anexo 2. Etiqueta de SECHIUM BIOFACE	69
Anexo 3. Ficha técnica de la entrevista para el SMO	70
Anexo 4. Esquema de la logística de los canales de la PV	74
Anexo 5. Gráfica del análisis VRIO de los recursos claves	75
Anexo 6. Gráfica de las asociaciones claves para la comercialización De SECHIUM BIOFACE	76
Anexo 7. Lienzo Canvas de SECHIUM BIOFACE	77
Anexo 8. Título de registro de la marca comercial de la PV	78
Anexo 9. Solicitud de registro de la patente de rSe-HA.....	79

Abreviaturas

Act. CI	Actividades Claves
As. CI	Asociaciones Claves
C	Canales
CANIPEC	Cámara Nacional de la Industria de Productos Cosméticos
COFEPRIS	Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
DO	Densidad Óptica
DOF	Diario Oficial de la Federación
EC	Estructura de Costos
ELISA	Ensayo por Inmuno Absorción Ligado a Enzimas
Eox	Estrés Oxidante
FI	Flujo de Ingreso
IL-6	Interleucina 6
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INRLGII	Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra
IMPI	Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual
MDP	Millones de Pesos
NOM	Norma Oficial Mexicana
ON	Óxido Nítrico
PE	Punto de Equilibrio
PV	Propuesta de Valor
RD	Red Social
RL	Relación con el cliente
SMO	Segmento de Mercado Objetivo
RC	Recursos Claves
rSe-HA	Extracto Hidroalcohólico de la raíz de <i>S. edule</i>
<i>S. edule</i>	<i>Sechium edule</i> (chayote)
SAT	Secretaría de Administración Tributaria
SE	Secretaría de Economía
SSA	Secretaría de Salud

UV

Ultravioleta

VRIO

Valioso, Raro, difícil de Imitar y alineado con la Organización

RESUMEN

Los signos de envejecimiento son el resultado de procesos fisiológicos como muerte celular, estrés oxidante e inflamación generados en la piel, procesos que se ven acelerados por la exposición prolongada de la piel ante los rayos de la luz ultravioleta (UV) sin protección, propiciando el rechazo de la apariencia personal (Honorato, 2010; Marín, 2003; Alvés et al., 2013). Ante esta problemática, las industrias cosméticas y farmacéuticas han incorporado en el mercado una gran variedad de productos de administración tópica y oral dirigidos a combatir, disminuir y/o prevenir la aparición de los signos de envejecimiento (Álvarez y Peña, 2018). Sin embargo, muchos de estos productos carecen de evidencia científica que avalen la eficacia del producto y la seguridad del consumidor. En el 2019, dentro de las tendencias globales reportadas sobre el consumo de productos dirigidos hacia el cuidado de la piel, arrojaron un incremento tanto en el consumo de productos para combatir los signos de envejecimiento (20%) como de los consumidores de productos de extractos naturales (19%) (CANIPEC, 2019). Por lo que la elaboración de productos cosméticos de origen natural dirigidos al cuidado de la piel, que cuenten con evidencias científicas se ha vuelto una alternativa con gran potencial de impacto en el mercado.

En vista de lo anterior y de acuerdo a estudios previos realizados de manera *in vitro* (células endoteliales) e *in vivo* (ratones sanos y obesos con resistencia a la insulina) donde se demostró la actividad antioxidante, antiinflamatoria y cicatricial del extracto hidroalcohólico de la raíz de *Sechium edule* (rSe-HA), también conocido como chayote (Ramírez-Hernández, 2017; Sandoval, 2018), se propuso el uso de este extracto como ingrediente activo de la propuesta de valor (PV) denominada “SECHIUM BIOFACE”, la cual se encuentra en presentación crema, y está dirigida a combatir los signos de envejecimiento.

Por esta razón, el presente trabajo tiene por objeto la evaluación de la eficacia y seguridad cosmética de SECHIUM BIOFACE y la elaboración de un modelo de negocios a través del lienzo canvas que permita la comercialización de este producto.

La evaluación de la seguridad y eficacia cosmética se llevó a cabo a través del

conteo celular mediante la técnica de azul tripano y la cuantificación de IL-6, ON y elastina proveniente de los cultivos de fibroblastos y tejido dérmico *ex vivo* obtenidos a las 24 y 48 horas. Los tratamientos de cultivo fueron: 1) el extracto rSe-HA en una concentración de 221µg/ml, 2) la exposición del cultivo a la luz UV por un período de 15 minutos (como inductor de daño), 3) la aplicación del extracto rSe-HA en cultivo pre-tratado con luz UV (efecto reparador) y, 4) la inducción de daño con luz UV en cultivo pre-tratado con rSe-HA. Los resultados indicaron la inhibición de la proliferación celular en fibroblastos expuestos a irradiación por luz UV a las 24 (15%) y 48 (27%) horas de cultivo en comparación con el control. En cambio, el rSe-HA aumento la proliferación celular un 13% a las 48 horas de cultivo en comparación con el control. Por otra parte, el rSe-HA demostró tener actividad reparadora al regular la producción de IL-6 y ON tanto en fibroblastos (-6% y -2%) y tejido dérmico (-5% y -2%) en comparación con el control. Aunado a lo anterior, las piezas de tejido dérmico *ex vivo* cultivadas anteriormente fueron recolectadas y tratadas para histología utilizando la técnica de tinción de herovici. Los resultados mostraron un efecto reparador (12%) y protector (7%) del rSe-HA sobre la estructura del tejido dérmico expuesto a la luz UV bajo las condiciones antes mencionadas.

A continuación, se procedió a la evaluación del contenido microbiano de SECHIUM BIOFACE por un laboratorio de tercero autorizado por COFEPRIS con el fin de cumplir satisfactoriamente la NOM-089-SSA1-1194 para la obtención del aviso de funcionamiento. Los resultados indicaron la ausencia *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella sp.* y *P. aeruginosa*, y la falta de desarrollo de mesofílicos aeróbicos totales, hongos y levaduras.

Seguidamente, se procedió a la identificación y determinación del segmento de mercado objetivo (SMO), el cual está conformado por 2497 mujeres morelenses de 30 a 59 años para el 2021, con una estimación de 2537 consumidoras para el 2022. Estos resultados permitieron estimar la demanda para SECHIUM BIOFACE el cual es de \$ 60.38 millones de pesos (MN/00) para el 2022. También permitió determinar un total de 485 entrevistas a realizar dentro del SMO como muestreo para el correcto análisis del mercado y desarrollo del lienzo canvas.

Al concluir el análisis de las entrevistas se observó que el 74% del SMO se preocupa

por su apariencia facial, el 52% utiliza productos antiedad en presentación crema, el 40% buscan productos de calidad y el 39% busca productos elaborados con extractos naturales. Los canales de comunicación requeridos son las redes sociales (40%) y las recomendaciones verbales (31%), los canales de venta y distribución serán los proporcionados por la plataforma digital denominado “mercado libre” (22%). La relación con los clientes para las etapas de comunicación y alcance se llevará a cabo a través de los canales de comunicación, mientras que las etapas de venta y post-venta se llevará a cabo en la plataforma de mercado libre. Donde se espera tener un flujo de ingreso fijo a través de la venta de la propuesta de valor con un precio de \$350.00 pesos (MN/00) por producto, precio que es aceptado por el 72% del SMO, teniendo una proyección de utilidad de \$ 61,996.25 pesos (MN/00) para el primer año de venta y \$469,760.96 pesos (MN/00) para el segundo año.

Dado que el 44% del SMO consulta la información sobre los nuevos productos lanzados al mercado, como actividades claves se plantearon: 1) el desarrollo de una campaña publicitaria cuyo objetivo será difundir información de la PV, 2) el registro de la marca comercial “SECHIUM BIOFACE” (la solicitud se realizó en mayo del 2021 con número de expediente 2548018 y fue otorgada el 12 de enero del 2022), y 3) el registro de una patente que proteja la actividad cicatricial de ingrediente activo (solicitud realizada en abril del 2021 con número MX/a/2021/005376). Los recursos claves identificados fueron analizados a través del modelo VRIO para determinar el tipo de ventaja competitiva (VCE, VCT e IC). Los resultados indicaron una VCE en recursos físico (78%), VCT en recursos organizativo (67%) y humano (54%), e IC en recursos financieros (25%). Las asociaciones claves identificadas fueron los órganos gubernamentales (40%), las empresas no competidoras (35%) y el RRHH (20%). En el análisis de la estructura de costos señala un total de \$ 5.2 millones de pesos (MN/00) como inversión inicial para el lanzamiento de SECHIUM BIOFACE al mercado, con un punto de equilibrio de \$2.99 millones de pesos que es equivalente a la venta de 8,563 productos en el primer año.

Finalmente, en colaboración con 30 voluntarios pertenecientes al SMO se realizó la evaluación del primer piloto de SECHIUM BIOFACE a través del test hedónico

(escala de 0 a 5 que mide la aceptación de un producto, donde 0 es “desagradable” y 5 es “sumamente agradable”) y test de irritabilidad (escala de 0 a 4 que mide la lesión cutánea generada por la aplicación de un producto tópico, donde 0 es “sin cambio alguno” y 4 “irritación, inflamación y/o lesiones severas”). Los atributos evaluados fueron: la presentación del envase, el color, el aroma y la textura de la PV. Los resultados indicaron que el 33% de los voluntarios encuentran sumamente atractiva la presentación del envase, el 67% siente muy agradable el color, aroma (56%) y textura (44%), por lo que el 33% de los entrevistados aseguró una probabilidad del 90% de adquirir SECHIUM BIOFACE cuando salga al mercado y el 22% una probabilidad de 70 y 80% respectivamente. Por otra parte, el 100% de los entrevistados indicó una irritabilidad cutánea de cero por ciento inducida por el uso prolongado de la PV, lo que garantiza la seguridad del consumidor.

1. INTRODUCCIÓN

En México el 79.2% de las personas consumen algún producto dirigido al cuidado de la piel, lo que representó en el 2018 un valor de \$187,776 MDP (CANIPEC, 2019). Aunado a lo anterior, en el 2019, dentro de las tendencias reportadas a nivel global sobre el consumo de productos dirigidos al cuidado de la piel se indicó: 1) el incremento en el consumo de productos para combatir los signos de envejecimiento (20%) y, 2) el incremento de los consumidores de productos de extractos natural que, además, estén libre de pruebas cosméticas en animales (19%) (CANIPEC, 2019).

Por otra parte, SECHIUM BIOFACE es un producto de origen natural para el cuidado de la piel, cuya eficacia radica en su ingrediente activo, el cual es un extracto (rSe-HA) proveniente de la raíz del chayote (*Sechium edule*) que, acuerdo a la FDA (por sus siglas en inglés Food and Drug Administration) es clasificada como una planta GRAS (segura). El rSe-HA está conformado por varias moléculas que funcionan de manera sinérgica para combatir los signos del envejecimiento ya que posee propiedades antioxidante, antiinflamatoria, reparadora y cicatrizante (Trejo, 2013., Castro, 2014., Sandoval 2018., y Ramírez-Hernández, 2019), los cuales son avalados por 7 años de investigación científica.

Para que esta propuesta de valor llegue al mercado, se requiere de un modelo de negocio que permita describir las bases de comercialización para crear, proporcionar y captar valor (Osterwalder et al., 2010), que es el objetivo del presente proyecto.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El envejecimiento es un proceso multifactorial que comprende factores intrínsecos (procesos biológicos) y extrínsecos (exposición al entorno exterior) (Lozada y Rueda, 2010; Coronado et al., 2015). Entre los factores intrínsecos tenemos a la genética de cada individuo, el cual influye en el 25% de los procesos biológicos relacionados

con el envejecimiento cronológico (Naumova et al., 2007).

Entre los cambios producidos en el proceso de envejecimiento se encuentra la disminución del engrosamiento de la piel, particularmente el adelgazamiento de la epidermis que se más rápido en las mujeres (6,4%) que en los hombres (Waller y Maibach, 2005). Por su parte, los queratinocitos disminuyen su tamaño y cambian su configuración externa, lo que conduce a la apertura de poros sobre la superficie de la epidermis, esto trae como consecuencia una disminución de la protección facial y el aumento en la penetración de patógenos hacia el interior de las capas que conforman la piel (Phillips y Kanj, 1994), mientras que los melanocitos activos disminuyen, evidenciándose en la desigual del color cutáneo que se observa en la piel de los ancianos. El contenido de agua y de factor emoliente natural disminuye lo que induce un cambio en la composición de la matriz extracelular (Lozada y Rueda, 2010). El colágeno se desorganiza y la elastina puede llegar a calcificarse, lo que repercute en el aumento de la rigidez y la dificultad de la recuperación del tejido frente a traumas mecánico (Bleiker y Graham, 2000).

Además, el estrés oxidativo también forma parte de los factores biológicos implicados en los procesos del envejecimiento cronológico. Esto es porque, de manera natural tanto la oxidación como la reducción, son eventos químicos necesarios para la producción de energía y sustancias necesarias para el funcionamiento celular (Alves et al., 2013). Pero, estas sustancias denominadas especies reactivas de oxígeno (ROS) son muy reactivas con otras sustancias pudiendo llegar a producir alteración de la morfología celular, daño directo del ADN y sustancias citotóxicas (Rhie et al., 2001). Por ello, estos mecanismos de oxidación están regulados por moléculas antioxidantes para evitar la sobreexpresión de ROS y por ende evitar llegar a un estado de estrés oxidante. Sin embargo, con el paso de los años se presenta una disminución en la expresión de genes de moléculas antioxidantes que trae como consecuencia el descontrol sobre la regulación de los ROS, los cuales comienzan a generar daño sobre la matriz extracelular, evento que influye significativamente en la aparición de los signos del envejecimiento cronológico (Alves et al., 2013; Rhie et al., 2001).

Por otra parte, entre los factores extrínsecos involucrados en el desarrollo del envejecimiento podemos mencionar como actor principal a los rayos UV. Estudios previos han demostrado que los rayos UV son los responsables en un 90% del desarrollo del envejecimiento prematuro en cutis expuesta a estos sin protección alguna (Pouillot, 2011).

Los rayos UV se divide en los subtipos A, B y C, siendo de importancia los dos primeros. El subtipo A (UVA) tiene mayor alcance de penetración sobre las capas de la piel (epidermis y dermis), mientras que el subtipo B (UVB) solo tienen la capacidad de penetrar la capa de la epidermis (primera capa que conforma la piel y que se encuentra expuesta a los factores ambientales), sin embargo, este subtipo de UV es capaz de producir desintegración de la matriz extracelular y mutaciones en el ADN de los queratinocitos lo que puede favorecer el desarrollo de apertura de poros, disminución de protección cutánea, aumento de infiltración de patógenos e incluso carcinogénesis cutánea (Bosset et al., 2003; Guzmán et al., 2003).

Por su parte, la luz UVA estimula el incremento de la producción de ROS como el peróxido de hidrógeno a través de la estimulación de la NADPH oxidasa presente en los queratinocitos. A su vez, el peróxido de hidrógeno se puede convertir en otros ROS, incluido el radical de hidroxilo, los cuales actúan como segundos mensajeros para activar al factor de transcripción NF- κ B, el cual transloca hacia el núcleo donde estimula la expresión de citocinas proinflamatorias como IL-1 e IL-6. Aunado a esto, el UVA también estimula la activación de los receptores de citocinas tales como IL-1 y TNF- α en la superficie celular, y del factor de crecimiento epidérmico (EGF) tanto en queratinocitos como en fibroblastos. La activación de estos receptores estimula la cascada de transducción de señales del factor de transcripción AP-1 para la transcripción de los genes de las metaloproteinasas de matriz 1, 3 y 9 (MMP-1, MMP-3 y MMP-9) en queratinocitos y fibroblastos. La MMP-1 activa a la MMP-3 y MMP-9 para degradar el colágeno, mientras que el factor de transcripción AP-1 en fibroblastos inhibe la expresión del gen de procolágeno para su síntesis lo que conduce a la falla funcional y daño morfológico de la matriz extracelular (Khosroshahi, *et al*, 2019).

3. ANTECEDENTES

Sechium edule es una planta originaria de México conocido comúnmente como chayote (Pipitone, 2006), su distribución se da principalmente en los estados de Chiapas, Veracruz, Oaxaca y Puebla durante los meses de febrero a mayo por la presencia del clima templado (Pipitone, 2006; Argueta *et al.* 1994; Lira, 1996). El chayote es utilizado en la gastronomía y en la medicina tradicional mexicana para tratar diferentes patologías como enfermedades renales, varices, arterioesclerosis, hipertensión entre otros (Argueta *et al.* 1994; Lira, 1996). Aunado a esto, estudios previos reportan la presencia de polifenoles y fenilpropanoides en diferentes cantidades en el extracto hidroalcohólico de diferentes partes de la planta (Siciliano *et al.*, 2004; Lombardo, 2008) sugiriendo que estos metabolitos secundarios son los responsables de las propiedades antioxidantes y antiinflamatorias que posee *S. edule*.

Por otra parte, las propiedades de *S. edule* reportadas en la literatura no han sido de gran interés a nivel mundial para el desarrollo de productos cosméticos elaborados a base de esta planta. Sin embargo, se localizó el registro de tres patentes de productos cosméticos como antecedente industrial (tabla 1).

Tabla 1. Patentes de productos cosméticos elaborados con *S. edule*.

NOMBRE DE PATENTE	ORIGEN	Parte de la planta	producto
Método de fabricación de composición cosmética anti oxidativa e hidratante que contiene <u>extracto de <i>S. edule</i></u>	Corea (2010) No. De solicitud: 102010001284 7	Frutos y hojas	<u>Mascarillas</u> para manchas

Gel que contiene polifenol de <u>Sechium edule</u> para eliminar el acné	China (2017) No. De solicitud: 102016000886 090	Polifenol (0.1 a 0.5%)	Removedor de acné
Extracto de <u>S. edule</u> , para contrarrestar los efectos nocivos de la <u>radiación ultravioleta</u>	Francia (2020) No. De concesión: 3066118	Frutos secos y frescos	<u>Crema facial</u>
Composición Fitofarmacológica de <u>Sechium edule</u>	México (2016) MX2014012768 A	Extracto metanólico de raíz de chayote	<u>Antiinflamatorio y reparador de daño tisular</u>

(consultado en espacenet.com, 2021)

Recientemente un equipo de investigación del estado de Morelos evaluó la actividad biológica del extracto hidroalcohólico de la raíz de *S. edule* (RSe-HA) el cual demostró tener actividad antioxidante, antiinflamatoria, reparadora de tejido y cicatricial (Trejo, 2013., castro, 2014., Ramírez-Hernández, 2019).

En el 2018, Sandoval evaluó la capacidad y eficacia del RSe-HA para cicatrizar heridas generadas por escisión tanto en ratones sanos como en los comprometidos metabólicamente (obesos y con resistencia a insulina) en comparación con los ratones tratados con Recoveron que es el fármaco comercial más utilizado (control farmacológico) y con ratones sin tratamiento alguno (control negativo). En cuanto a los resultados, en ratones sanos tratados con el recoveron, la velocidad de cicatrización fue 24% más rápido en comparación con los ratones sin ningún tratamiento farmacológico (control negativo), mientras que los tratados con el RSe-HA presentaron una velocidad de cicatrización del 39% comparado con

el control negativo, siendo 15% más eficiente que el recoveron. Por otro lado, en la evaluación realizada en ratones metabólicamente comprometidos, el RSe-HA cicatrizó las heridas por escisión 25% más rápido que el grupo control negativo, mientras que el recoveron llevó el proceso de cicatrización 40% más lento que el control negativo (Sandoval, 2018). Estas propiedades biológicas fueron atribuidas a la presencia de ácido cinámico como principal activo, ácido ferúlico, ácido cumárico, compuestos fenólicos y flavonoides determinados a través de estudios fitoquímicos (Sandoval, 2018). Los resultados anteriores nos permiten crear propuestas de valor relacionadas a la cosmetología y medicina.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Marco jurídico sobre productos cosméticos en México

En México existe un marco jurídico que regula y controla los aspectos sanitarios de los productos de salud y cosméticos antes, durante y después de su elaboración con el fin de salvaguardar la integridad del consumidor. Este marco jurídico es ejercido por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS).

Para el caso de los productos cosméticos, en el Diario Oficial de la Federación (DOF) se publicaron dos Normas Oficiales Mexicanas, las cuales se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Marco jurídico para la obtención del aviso de funcionamiento de un producto cosmético.

Clave	Título	Temas	Publicación en el DOF	Entrada en vigor	Estado actual
NOM-089-SSA1-1994	Métodos para la determinación del contenido microbiano en productos de belleza	Métodos de prueba, productos cosméticos	25-09-1995	25-10-1995	Vigente

NOM-141-SSA1/SC FI-2012	Etiquetado para productos cosméticos preenvasados. Etiquetado sanitario y comercial	Etiquetado, productos cosméticos	19-09-2012	18-12-2012	Vigente
-------------------------	---	----------------------------------	------------	------------	---------

(Tabla obtenida de *COFEPRIS, 2022*).

4.2 MODELO DE NEGOCIOS CANVAS

Un modelo de negocios CANVAS permite describir brevemente los requisitos para la comercialización de una propuesta de valor, dicho modelo está conformado por nueve módulos. La PV es un producto, servicio o proceso que permite satisfacer las necesidades de uno o varios SM (Osterwalder et al., 2010). El SM es la agrupación de futuros clientes que presentan características, necesidades, tipo de relación y canales en común (Osterwalder et. al., 2010). Los C son la vía de comunicación, distribución y venta que establecen el contacto entre la empresa y los clientes. Los C desempeñan un papel primordial, pues dentro de sus funciones están el dar a conocer a los clientes los productos y servicios de la empresa, ayudarlos a evaluar la PV, permitirles la compra de la PV y servicios y ofrecerles servicio de atención postventa para mantener su fidelidad (Osterwalder et al., 2010). Estos canales se dividen en directos e indirectos. Los canales directos son los que permiten tener el trato con los clientes de manera directa como las tiendas virtuales, que podrían ser propiedad de la empresa y formar parte del desarrollo de la propuesta de valor; por otro lado, los indirectos requieren de un intermediario para llevar a cabo la comunicación con los clientes, como es el caso de un mayorista (Osterwalder et al., 2010).

La RCI permite el acercamiento entre la empresa y el cliente antes, durante y después de efectuarse la venta de la propuesta de valor. Esta relación con el cliente puede estar basada en la captación o capacitación del cliente, fidelización del mismo

y estimulación de las ventas (Osterwalder et al., 2010). Entre los mecanismos más conocidos están la asistencia personal general o exclusiva, el autoservicio y el servicio automático. Llevar a cabo el desarrollo de la PV, llevarla al mercado y efectuar la comunicación con el cliente para su comercialización, requiere de actividades (Act. CI) para tener éxito. Estas Act CI pueden incluir aquellas que involucren el área de producción, comercialización y ventas, sin embargo, dependen en gran medida del objetivo del modelo de negocios. La realización de estas Act CI requieren de los recursos claves (RC), los cuales pueden ser categorizarse en físicos (activos físicos), financieros (capital de cualquier índole legal), intelectuales u organizativos y humanos (recursos humana). Estos recursos pueden ser propiedad de la empresa o se pueden alquilar u obtener a través de los socios (Osterwalder et al., 2010).

Las Asociaciones clave (As CI) por parte de las empresas permiten optimizar sus modelos de negocios, reducir riesgos y/o adquirir recursos. Las alianzas estratégicas entre empresas no competidoras, empresas competidoras, empresas conjuntas y relaciones cliente-proveedor son algunos de los tipos de asociaciones más utilizados (Osterwalder et al., 2010).

La puesta en marcha del modelo de negocios implica un coste, el cual es estructurado (EC) a partir de la descripción del procedimiento de los modelos anteriores y pueden agruparse en Costos fijos (aquellos que se generan independientemente del volumen de la PV) y los costos variables (aquellos que funcionan en proporción al volumen de la propuesta de valor). Estos costes van en función al objetivo del modelo de negocios (Osterwalder et al., 2010).

Por su parte, el módulo de flujo de ingreso (FI) involucra los canales de adquisición de valor, los cuales pueden dividirse en ingresos por transferencias derivados de pagos puntuales de clientes e ingresos recurrentes derivados de pagos periódicos realizados a cambio del suministro de la propuesta de valor. Aunado a lo anterior se presentan mecanismos para la fijación de precios que pueden ser fijos o dinámicos. El primero se refiere al precio predefinido basado en variables estáticas como son las características del producto, según el segmento de mercado, de acuerdo al volumen, entre otras. El segundo corresponde a los precios que cambian en función

al mercado, donde puede intervenir las negociaciones, la gestión de la rentabilidad, el mercado en tiempo real, las subastas, etc (Osterwalder et al., 2010).

5. JUSTIFICACIÓN

Los signos del envejecimiento y fotoenvejecimiento son un problema que afecta a un alto porcentaje de los individuos. Para contrarrestarlos, se hace uso de varios tratamientos cosméticos, que en su mayoría carecen tanto de la evidencia científica que garanticen la eficacia del producto y la seguridad del consumidor, como de la autorización otorgada por las autoridades competentes correspondientes, que velan por la transparencia y seguridad que conlleva el desarrollo y consumo de los productos destinados al cuidado personal.

“SECHIUM BIOFACE” es un producto cosmético cuyo ingrediente principal es el extracto rSe-HA, que de acuerdo a las evaluaciones científicas realizadas en modelos *in vitro* e *in vivo* (animal) demostró tener propiedades antioxidante, antiinflamatoria, reparadora y cicatricial, lo que indica que el uso de “SECHIUM BIOFACE” es idóneo para contrarrestar los signos del envejecimiento y fotoenvejecimiento. Sin embargo, se carece de las evaluaciones que demuestren la eficacia cosmética del producto y de un modelo de negocios que propicie la comercialización de “SECHIUM BIOFACE”.

6. HIPÓTESIS

- 1) El rSe-HA repara y protege la producción de elastina, IL-6 y ON en fibroblastos y tejido dérmico humano pre y post-expuestos a irradiación por luz UV *in vitro*.
- 2) A través del lienzo canvas se establecerá un modelo de negocios que defina la mejor estrategia de comercialización para “SECHIUM BIOFACE”.

7. OBJETIVOS

7.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la eficacia cosmética del rSe-HA para regular la producción de elastina, IL-6 y ON en células irradiadas con luz UV, y reparar y proteger la estructura dérmica expuesta a irradiación por luz UV *in vitro*. Para diseñar un modelo de negocios que permita la comercialización de “SECHIUM BIOFACE”.

7.2 OBJETIVOS PARTICULARES

- a) Evaluar el efecto del extracto rSe-HA para regular la producción de elastina, IL-6 y ON en fibroblastos humanos expuestos a radiación por luz UV *in vitro*.
- b) Evaluar el efecto del extracto rSe-HA para reparar y proteger la integridad del tejido dérmico humano expuesto a radiación por luz UV *in vitro*.
- c) Recopilar los requisitos necesarios para tramitar el aviso de funcionamiento de SECHIUM BIOFACE.
- d) Obtener la mejor estrategia para la comercialización de SECHIUM BIOFACE a través del lienzo canvas.
- e) Solicitar el registro de la marca comercial “SECHIUM BIOFACE” para la comercialización del producto.
- f) Solicitar el registro de la patente que proteja la actividad cicatrizante del extracto rSe-HA de la raíz de *S. edule*.
- g) Realizar una evaluación piloto del prototipo de SECHIUM BIOFACE para conocer el grado de aceptación en el segmento de mercado objetivo.

8. METODOLOGÍA

8.1 Obtención del rSe-HA de raíz de *S. edule*.

La raíz de *Sechium edule* se obtuvo en la localidad de Cuautlapan del estado de Veracruz. El material limpio se rebanó (1cm de grosor aproximadamente) y se secó en oscuridad por dos días. Una vez seco las rebanadas de raíz de chayote se trituraron.

Este material se sometió a un proceso de extracción por maceración en etanol / agua 60:40 (v/v) a temperatura ambiente durante 24 horas, este procedimiento se repitió 3 veces por 24 horas. Posteriormente se realizó una doble filtración del extracto, el primer filtrado se realizó en un lavado con 2L de etanol / H₂O en el macerado y de igual manera el segundo filtrado. Finalmente, el líquido se pasó al rotavapor hasta obtener un volumen adecuado del concentrado para su posterior secado por liofilización.

8.2 Cultivo de fibroblastos e inducción de daño en fibroblastos por exposición a radiación UV *in vitro*.

Las células de fibroblastos humano (H5M002-28) donadas por el Dr. Roberto Sánchez del INRLGII (Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra) fueron cultivadas en frascos de cultivo de 75 cm² con medio DMEM (Gibco®) suplementado con 10% de SFB (Gibco®, 16000069), 1% de Penicilina/estreptomicina (Gibco®, 15140-122), y 1% L-glutamina (Gibco®, 11105117) a una temperatura de 37°C y a 5% de CO₂. Cuando alcanzaron una confluencia del 90% las células se lavaron dos veces con PBS (140 mM de NaCl, 2 mM de KCl y 1.15 mM de K₂HPO₄) y se desprendieron con 2 ml de Tripsina - EDTA (Sigma, T4174-20ML), se incubaron a 37°C por 10 min. Para detener la reacción se agregó 6 ml de medio, la suspensión celular se pasó a un tubo estéril y se centrifugó a 1200 rpm, a 4°C durante 8 minutos. El sobrenadante se desechó, las células se re-suspenderán en 3 ml de medio DMEM suplementado y se realizó

conteo de viabilidad celular con azul-tripano (Gibco®, 15250).

Con la intención de evaluar la capacidad protectora y reparadora de rSe-HA para controlar el proceso inflamatorio, estrés oxidante y degradación de elastina inducido por la radiación UV, se cultivaron 5×10^4 células por pozo en cuatro placas de 12 pozos. Las células de las placas 1 (control negativo y control extracto) y 3 (actividad protectora) fueron cultivadas en medio DMEM + extracto [221 $\mu\text{g/ml}$] e incubadas a 37°C , 5% CO_2 por 24 horas. Para inducir daño en las células, las placas 2 (control positivo) y 4 (actividad reparadora) fueron sometido a radiación por luz UV dentro de la campana de flujo por 15 minutos, posteriormente fueron incubada baja las mismas condiciones que las placas anteriores (37°C , 5% CO_2 por 24 horas).

Posterior a las 24 horas, se recolectó el sobrenadante y se realizó el cambio de medio de acuerdo a las condiciones experimentales correspondientes (tabla 3).

Tres pozos de la placa 1 se cultivaron células con medio DMEM suplementado, tres pozos adicionales de las placas 1 y 4 se le añadió al medio el extracto rSe-HA en una concentración de $221 \mu\text{g/ml}$ y se incubó a 37°C , 5% CO_2 por 24 horas. Las placas 2 y 3 fueron sometidas a radiación por luz UV dentro de la campana de flujo laminar por un periodo de 15 minutos y fueron incubada baja las mismas condiciones que las placas anteriores (37°C , 5% CO_2 por 24 horas).

Tabla 3. Condiciones de los tratamientos experimentales de cultivo

N° de placa	condición	24 hr	48 hr
1	Control negativo	Células sin tratamiento	Células sin tratamiento
1	Control de rSe-HA	Células con rSe-HA	Células con rSe-HA
2	Control positivo	Células con UV	Células con UV
3	Actividad protectora	Células con rSe-HA	Células con UV
4	Actividad reparadora	Células con UV	Células con rSe-HA

(elaboración propia, 2021)

8.3 Evaluación del efecto citotóxico de los tratamientos experimentales por la técnica de azul tripano.

Con el propósito de evaluar el efecto citotóxico de rSe-HA y los rayos UV sobre las células H5M002-28 se realizó la evaluación de viabilidad celular por el método de azul-tripano. Donde, se tomó 10 μ l de la suspensión celular de las células sometidas a diferentes condiciones de cultivo y se mezcló en una concentración 1:1 con el colorante azul tripano. Este colorante de exclusión tiñe tejidos y células muertos de azul ya que puede penetrar a través de la disrupción de sus membranas a diferencia de las células vivas con membrana integra. Enseguida se colocó 10 μ l de la suspensión celular con azul-tripano sobre un hemocitómetro de Neubauer el cual posee 25 cuadrantes de 1 mm² cada uno. Se realiza el conteo de células vivas (sin teñir) y muertas (teñido de azul) presente en los cuadrantes de las 4 esquinas y el cuadrante central. El número total de células vivas y muertas se multiplicará por 10⁶ y por el volumen en el que se encuentren suspendidas las células. Se calculará el porcentaje de células vivas tomando como 100% el total de células.

8.4 Determinación de la DO de IL-6 y elastina por el método de ELISA

Se cuantificó la densidad óptica (DO) de elastina y la citocinas proinflamatorias IL-6 en el medio recuperado a las 24 y 48 horas de cultivo utilizando el Kit para IL-6 (Optima) y elastina (bioscience) siguiendo las instrucciones descritas por el fabricante. Para ello, se sensibilizaron placas de 96 pozos con el anticuerpo de captura en buffer y se dejó incubar durante toda la noche a 4 °C. Al día siguiente las placas se lavaron tres veces con 300 μ l/pozo de PBS-Tween 20 (Sigma, P1379) al 0.05%. Posteriormente se bloquearon con 200 μ l/pozo de PBS-SFB al 10 % y se dejó incubar a temperatura ambiente por una hora. Transcurrido ese tiempo, se lavaron las placas con PBS Tween 0.05% y se colocaron 100 μ l/pozo de las muestras, se incubarán a temperatura ambiente (T/A) por dos horas. Concluidas las dos horas, se agregó el anticuerpo de detección conjugado con la enzima HRP y se incubó a temperatura ambiente durante una hora. Después la placa se lavó 7 veces

y se colocó 100 μ l/pozo del sustrato TMB (Sigma, T0440), se dejó incubar a T/A por treinta minutos en total oscuridad. Finalmente, la reacción se detuvo con 50 μ l/pozo de H₂SO₄ a 2 N y se realizó la lectura en un lector de placas a 450 nm para IL-6 y 570 nm para elastina.

Para la cuantificación de proteínas se realizó el método de Bradford (Sigma, B6916), para ello, se colocó 5 μ L/pozo de las muestras en placas de 96 pozos, se agregó 250 μ l/pozo del reactivo de Bradford y se incubó a T/A durante cinco minutos en total oscuridad. Se realizó la lectura en un lector de placas a 595 nm. Se determinó las concentraciones de proteínas empleando la ecuación lineal obtenida a partir de la curva estándar, considerando como adecuado una R²>0.98

8.5 Método de GRIESS para medir la DO de ON

La cuantificación del óxido nítrico (ON) en medios biológicos es difícil debido a su corta vida. Sin embargo, el nitrito es un producto estable resultante de la autooxidación del ON en el medio, es por ello que se cuantificó la DO de nitrito en el medio recuperado a las 24 y 48 horas de los cultivos anteriores, a través de la reacción de Griess. Para ello, en placas de 96 pozos se colocaron 25 μ L/pozo de muestra y 25 μ L/pozo de sulfanilamida al 1%, se dejó incubar 5 minutos a T/A en constante agitación, posteriormente se agregó 25 μ L/pozo de naftienetilamina al 0.1%, se dejó incubar durante 30 minutos a T/A en constante agitación. Concluido el tiempo se realizará la lectura en un lector de placas a 540 nm.

8.6 Cultivo de tejido dérmico ex vivo e inducción de daño por exposición a luz UV.

El tejido dérmico humano fue proporcionado por el INRLGII (Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra) bajo los protocolos establecidos por el propio instituto.

Bajo condiciones de total esterilidad, el tejido dérmico se colocó en solución buffer (140 mM de NaCl, 2 mM de KCl y 1.15 mM de K₂HPO₄) para limpiar del exceso de

grasa presente debajo de la dermis. Posteriormente, se realizó cortes de 1 cm de diámetro con ayuda de un sacabocado estéril hasta obtener un total de 15 piezas. En 4 placas de cultivo de 12 pozos se sembró 1 pieza de tejido dérmico por condición (tabla 4) por triplicado con la mirada de la capa dermis en dirección al fondo del pozo de la placa de cultivo.

Tabla 4. Condiciones de cultivo del tejido dérmico *ex vivo*

N° de placa	condición	24 hr	48 hr
1	Control negativo	Tejido sin tratamiento	Tejido sin tratamiento
1	Control de rSe-HA	Tejido con rSe-HA	Tejido con rSe-HA
2	Control positivo	Tejido con UV	Tejido con UV
3	Actividad protectora	Tejido con rSe-HA	Tejido con UV
4	Actividad reparadora	Tejido con UV	Tejido con rSe-HA

(elaboración propia, 2021)

El tejido dérmico de los tres pozos de la placa 1 fueron cultivadas con medio DMEM (Gibco®) suplementado con 10% de SFB (Gibco®, 16000069) y 1% de Penicilina/estreptomicina (Gibco®, 15140-122) e incubadas a 37°C, 5% CO₂ por 24 horas. El tejido dérmico de los tres pozos adicionales de las placas 1 y 3 fueron sembrados en medio DMEM + extracto [221 µg/ml] e incubado bajo las mismas condiciones que los pozos anteriores. El tejido dérmico de la placa 2 y 4 serán sembrados en medio DMEM suplementado y sometido a irradiación a través de la lámpara de luz UV (Lámpara de luz UV, B-ray®) por 15 minutos y se incubaron bajo las mismas condiciones que las placas anteriores (37°C, 5% CO₂ por 24 horas). Al término del tiempo de incubación, se recuperó el sobrenadante de las placas, se realizó el cambio de medio de acuerdo a las condiciones experimentales (tabla 4). A las placas 1 y 4 se les añadió medio DMEM más el extracto rSe-HA [221µg/ml]. Las placas 2 y 3 fueron irradiadas con luz UV por un periodo de 15 minutos y se incubarán a 37°C, 5% CO₂ por 24 horas.

Al finalizar el periodo de incubación se recopiló el sobrenadante de cada una de las condiciones experimentales y se guardó a -80°C para la posterior cuantificación de la concentración de citocinas proinflamatorias y estrés oxidante a través de la técnica de ELISA y GRIESS descrita anteriormente.

8.7 Estudio histológico del tejido dérmico por la tinción de Herovici

Con la intención de evaluar el efecto de los diferentes tratamientos experimentales sobre la epidermis y dermis de la piel se cosechó el tejido dérmico de cada condición y se fijaron con paraformaldehído al 4%. Posteriormente las muestras de tejido se desparafinaron e hidrataron con xileno, seguido por alcoholes en concentraciones decrecientes iniciando con alcohol al 100% hasta llegar a agua destilada. A continuación, se realizaron cortes de $4\ \mu\text{m}$, se colocarán dos cortes por portaobjeto y se teñirónn con la tinción de herovici, en donde los cortes fueron lavados, se les aplicó el colorante azul celestino durante 5 minutos, se lavaron con agua destilada, se les aplicó hematoxilina de regaud durante 5 minutos, se lavaron, se les aplicó amarillo de metanilo durante 2 minutos, se lavaron, se les añadió ácido acético al 0.5% para diferenciar durante 2 minutos, se sometieron en carbonato de litio durante 2 minutos, se lavaron, se les adicionó solución picropolicrómica durante 2 minutos, se lavaron con ácido acético al 1% durante 2 minutos y se deshidrataron en la estación de los alcoholes de concentración creciente hasta llegar al alcohol absoluto, se pasaron por Xilol al 100% 2 veces durante 3 minutos, se añadió una gota de resina sobre el tejido y se cubrió con un cubreobjetos. Finalmente se dejó secar toda la noche y al día siguiente se observaron en el microscopio Nikon (ECLIPSE 80i) para analizarse con el software MetaMorph versión 6.1.

La coloración obtenida es el color azul, en proporción a la colágena presente, la tinción nuclear de color negro; el citoplasma se tiñe de color amarillo verdoso, la queratina, músculo y glóbulos rojos en color amarillo brillante y el hialino de color verde azulado. Esta técnica, aunque poco conocida, puede ser utilizada como diagnóstico en la reparación tisular al identificar la proporción de colágena tipo I y III.

8.8 Formulación de la propuesta de valor

La formulación de SECHIUM BIOFACE se mantendrá en confidencialidad, por lo que a los ingredientes se les otorgó nombres claves como referencia de descripción del producto. Brevemente, en condiciones de total esterilidad en un recipiente se adicionó la base de la crema (código BCC) y fue denominado “fase A”. En otro recipiente, se coloca el resto de los ingredientes que conforman la crema: rSe-HA (estandarizado), ICL, IVE, IEL e IA. Esta combinación se denominó “fase B”. La fase B se calentó lentamente en baño maría hasta llegar a los 70° C en constante agitación durante 20 minutos para homogeneizar y esterilizar la mezcla de los ingredientes. Al término del tiempo, en condiciones de total esterilidad la fase B se vertió sobre la fase A agitándose constantemente para homogeneizar el producto.

8.9 Requisición para el aviso de funcionamiento de SECHIUM BIOFACE

8.9.1 *Evaluación del contenido microbiano*

El laboratorio de ESPECIALIDADES INMUNOLOGICAS, S.A. de C.V. es un laboratorio autorizado por COFEPRIS (Vigencia febrero, 2022) para realizar la evaluación del contenido microbiano de un producto cosmético de acuerdo a la NOM-089-SSA1-1994. Dicha evaluación incluye el análisis sobre la presencia/ausencia de seis grupos de patógenos (mesofilicos aerobios, hongos y levaduras, *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella spp.* y *Pseudomonas sp.*) y el límite de estos organismos en caso de estar presentes en el producto. Para ello, se enviaron cuatro presentaciones de SECHIUM BIOFACE (cantidad mínima de 40 gramos) con lotes 21L2BR01 y 21L2BR02 para el total de la evaluación.

Los resultados fueron enviados tres meses después del envío de la muestra por las condiciones de sanidad actuales. Estos resultados se recibieron vía correo electrónico y por paquetería.

8.9.2 Etiquetado correcto para productos cosméticos preenvasados, etiquetado sanitario y etiquetado comercial

Como requisitos generales de la NOM-141-SSA1/SCFI-2012 para el correcto etiquetado de un producto cosmético se enlistan las siguientes indicaciones:

- a) Los productos destinados a ser comercializados en el mercado nacional, deben ostentar una etiqueta con la información establecida en idioma español y fácil de leer por el consumidor.
- b) La información que se presente en las etiquetas que ostenten los productos objeto de esta norma al consumidor, debe ser veraz y comprobable.
- c) Todos los productos deben ostentar la denominación genérica, se podrá incluir una ilustración o viñeta que representa el uso del producto cosmético. Esta información podrá presentarse en la superficie principal del envase primario o secundario.
- d) Debe figurar en la superficie de información del envase primario o secundario, el nombre, denominación o razón social y domicilio (calle, número, código postal, ciudad y estado) del responsable del producto.
- e) Leyenda que identifique al país de origen del producto.
- f) En cualquier parte del envase primario o secundario, debe figurar en todos los productos objeto de esta norma, la identificación del lote con una indicación en clave o en lenguaje claro.
- g) Para la declaración del contenido neto se considera suficiente que los envases ostenten el dato cuantitativo, el cual debe expresarse por cuenta numérica, sin que sea necesario ostentar las leyendas "CONTENIDO", "CONTENIDO NETO", O SUS ABREVIATURAS, "CONT", "CONT.NET.
- h) En los productos objeto de esta norma, debe figurar en caracteres visibles la lista de los nombres de los ingredientes de la fórmula, debe ir precedida por el término "ingredientes" y enlistarse por orden cuantitativo decreciente.
- i) Los materiales de origen botánico deben designarse con el nombre científico de la planta, siendo opcional el nombre común de la misma.
- j) En productos con una duración menor o igual a 24 meses debe figurar, en

cualquier parte del envase primario o secundario, la fecha hasta la cual un producto, en condiciones adecuadas de almacenamiento, es seguro para la salud del consumidor, indicando al menos el mes y el año.

- k) Conforme al tipo de producto y las sustancias que contiene, se deben incluir las siguientes leyendas precautorias o sus equivalentes: Que se mantenga fuera del alcance de los niños. Que se siga el modo de empleo. Que se evite el contacto con los ojos. En caso de contacto con los ojos enjuague con abundante agua. Consulte al médico.

8.10 Análisis del mercado para el desarrollo del lienzo canvas de SECHIUM BIOFACE

El análisis del mercado es un estudio que comienza con la identificación de aquellos consumidores que comparten las mismas características, necesidades, recursos y/o comportamientos, entre otras variables (Osterwalder et al., 2010), a este proceso se le conoce como “segmentación de mercado” (SM). Los consumidores identificados en la SM constituyen al mercado objetivo sobre el cual la empresa desarrollara una estrategia que le permita acercarse a él.

Las bases para el desarrollo de la segmentación del mercado constan de cuatro parámetros con sus respectivas variables, las cuales se enlistan a continuación:

- 8.11 geográfico (ubicación).
- 8.12 sociodemográfico (sexo, edad, ingresos y escolaridad).
- 8.13 Psicográfico (pensamiento, sentimiento y conducta).
- 8.14 comportamiento (tasa de consumo)

En base a lo anterior se procede al desarrollo descriptivo del perfil del consumidor ideal para SECHIUM BIOFACE (figura 1).

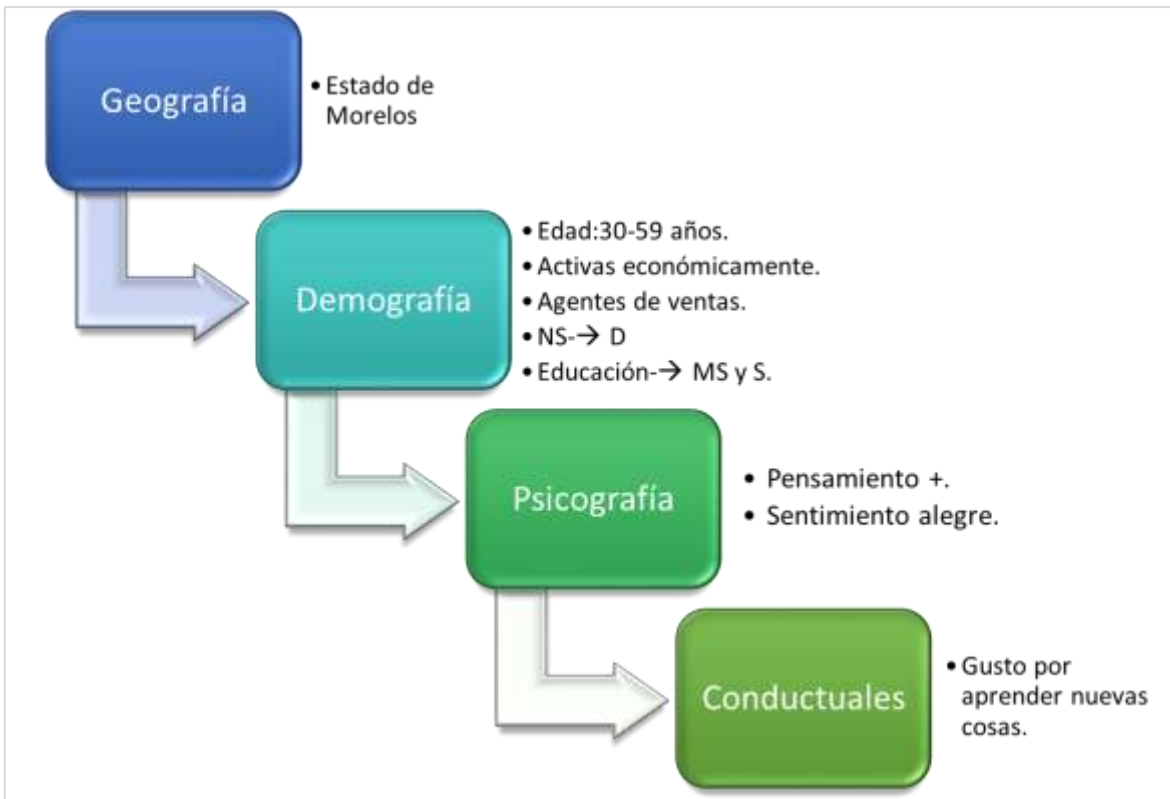


Figura 1. Perfil del consumidor ideal para SECHIUM BIOFACE.

La búsqueda de los datos necesarios para llevar a cabo el estudio de segmentación del mercado en Morelos se obtuvieron de la página oficial de INEGI (<https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=17>) y el anuario estadístico de Morelos emitido por el INEGI en el 2016 (https://www.inegi.org.mx/contenido/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2016/702825084349.pdf). Los datos tomados del INEGI para determinar la cantidad de individuos que conforman el mercado objetivo en Morelos en el 2020 fueron multiplicados por la tasa de crecimiento de Morelos (1.04 %) (CONAPO, 2020) para proyectar la población del mercado objetivo en el 2021 y 2022.

Aunado a lo anterior, se determinó la demanda que puede tener SECHIUM BIOFACE en el mercado objetivo, para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$Q = (n)(q)(p)$$

Donde:

Q = demanda total del producto en el mercado.

n = número de potenciales compradores (mercado objetivo).

p = precio promedio del producto en el mercado.

q = consumo promedio *per capita* (anual).

Las variables fueron sustituidas por los valores correspondientes y el resultado fue expresado en moneda nacional (MN/00).

Los siguientes módulos correspondientes al lienzo canvas requieren del análisis del mercado objetivo, para ello se realizan entrevistas a una muestra del mercado objetivo. El tamaño de la muestra se determinó a través de la fórmula de muestra finita, la cual se aprecia a continuación:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{e^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

Z = nivel de confianza

N = tamaño de la población

p = probabilidad de éxito

q = probabilidad de fracaso

e = error o nivel de precisión

Las variables fueron sustituidas por los valores correspondientes y se realizó las operaciones matemáticas solicitadas en la fórmula. Los resultados fueron expresados en individuos a entrevistar.

8.11 Registro de la marca comercial

Se entiende por Marca a todo signo visible que distinga productos o servicios de otros de su misma especie o clase en el mercado (IMPI, 2021). En base a lo anterior, en la figura 2 se muestra la propuesta de marca comercial denominada SECHIUM BIOFACE.



Figura 2. Logotipo de la marca comercial (elaboracion propia, 2021).

El registro de una marca requiere de autenticidad en el nombre, la fonética y el aspecto figurativo, es por ello que se sugiere hacer una revisión ante el Instituto Mexicano de Propiedad Intelectual (IMPI) para corroborar que no existen registros de marcas similares a las que se proponen en presente proyecto. La búsqueda se realizó en el portal del IMPI bajo la siguiente liga: <https://marcanet.impi.gob.mx:8181/marcanet/>. Dentro de la plataforma digital del IMPI se encuentran los hipervínculos de redirecciones del navegador hacia las páginas de interés para la búsqueda del nombre de la marca o el carácter fonético de la marca.

A continuación, se realizó primero la búsqueda de la denominación, fonética y figurativa para la propuesta de marca SECHIUM BIOFACE. Respecto al carácter fonético la búsqueda consiste primero en incluir el número de la clase del producto (clase 1 a 35) o servicio (clase 36 a 46) de acuerdo a la clasificación NIZA, seguido de la denominación que indique el aspecto fonético de la marca. De acuerdo a la clasificación NIZA de clases otorgada por el IMPI, la clase a la que pertenece SECHIUM BIOFACE por ser un producto cosmético es la clase 3 y 5. La búsqueda figurativa requiere del acceso a la plataforma a través de un usuario y contraseña previamente registrados.

Posterior a las investigaciones anteriores se procedió al registro de la marca ante el IMPI. Para el registro de la marca SECHIUM BIOFACE, se solicitó ayuda a la Mtra. Ingrid Nájera Robledo (Oficina de Transferencia de Conocimientos de la UAEM). Primero se ingresó a la plataforma del IMPI a través de un usuario y contraseña previamente registrados y se procedió al registro de marca en línea. Enseguida se anexaron los datos correspondientes a las viñetas solicitadas en la plataforma del IMPI. Los datos solicitados incluyen la descripción de la clasificación NIZA correspondiente al producto, nombre completo del titular o cotitulares de la marca, nacionalidad, correo electrónico, CURP, dirección del titular o los cotitulares y estatus jurídico del propietario(s).

Finalmente se procedió al pago correspondiente al registro de la marca SECHIUM BIOFACE y se obtuvo la caratula comprobante del proceso de solicitud del registro de SECHIUM BIOFACE.

8.12 Solicitud de registro de la patente que proteja la actividad cicatrizante del rSe-HA

La patente es un documento extendido por el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI) el cual otorga los derechos al o a los responsables de generar un nuevo “invento” de cualquier índole. Este “invento” es caracterizado por tres particulares: novedad, actividad inventiva y de aplicación industrial (IMPI, 2016). Por lo tanto, dicho “invento” tendrá la oportunidad de comercializarse. Ya que el ingrediente activo de la propuesta de valor del presente trabajo es un nuevo “invento”, se procederá a la redacción de una patente, con el fin de proteger su actividad inventiva.

La redacción de la patente se llevó a cabo por la alumna Brenda Hernández García (estudiante de la MIDPM-CEIB), bajo la revisión de la Dra. Gabriela Rosas Salgado (Responsable del L-2, Fac. de Medicina) y la asesoría del Biólogo Milton René Frago (Jefe de departamento de factibilidad de proyectos de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos) y el Dr. Isaac Tello Salgado (Investigador del Laboratorio de Micología, del Centro de Investigaciones Biológicas). Posteriormente,

se firmaron cesiones de derechos por parte de todos los investigadores involucrados en la “invención”, de esta forma la “invención” paso a manos de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, el cual procedió al ingreso de la solicitud de registro de la patente titulada: “composición Fito farmacológica del extracto hidroalcohólico de *Sechium edule* como cicatrizante” ante el IMPI.

8.13 Evaluación piloto del prototipo de SECHIUM BIOFACE

El incremento de la demanda de una crema antiedad segura ha ido en aumento dentro del mercado en las últimas décadas, es por ello que se realizó la evaluación del primer prototipo de SECHIUM BIOFACE, con el fin de conocer la respuesta del SMO antes del lanzamiento de esta PV. Para ello, se utilizó el test de sensibilidad (para medir la influencia de las características organolépticas) y el test de irritabilidad (para medir el daño inducido por el uso de la PV) con la participación de 30 individuos.

8.13.1 Características organolépticas

Las características organolépticas de un producto corresponden a los atributos que posee una PV, la cual es percibida por alguno de los sentidos sensoriales (vista, olfato, gusto, tacto, oído) del consumidor. La evaluación sobre la percepción del consumidor potencial ante los atributos que ofrece una PV son claves antes del lanzamiento de un producto.

Para conocer el tipo y grado de impacto que podría tener SECHIUM BIOFACE durante su lanzamiento, se realizó el test de sensibilidad utilizando la escala hedónica (figura 3) para medir los atributos de apariencia del envase, color, aroma y textura de la crema e inocuidad del producto. Para ello, a 30 participantes quienes previamente accedieron a realizar la evaluación de los atributos se les entregó una muestra de la PV y se les pidió realizar la evaluación de los atributos en tres tiempos diferentes (al destapar el frasco, al aplicarlo sobre la piel y a 5 minutos después de la aplicación cutánea).

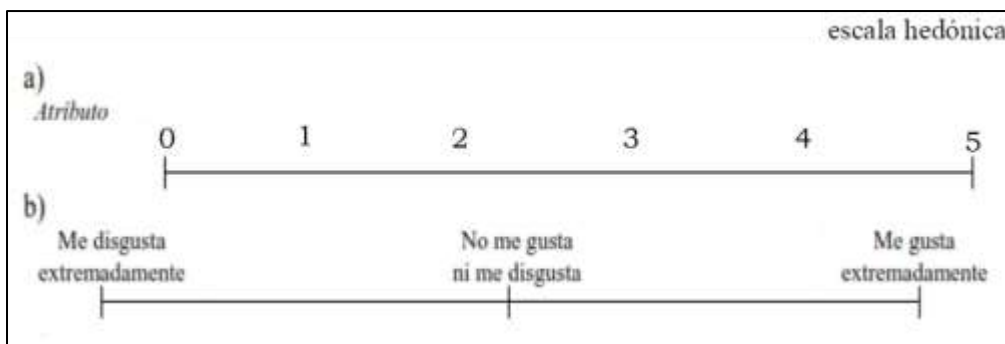


Figura 3. Escala hedónica (elaboracion propia, 2022).

8.13.2 Test de irritabilidad

El test de irritabilidad o también llamado patch test es una prueba que permite determinar el grado de irritación de un producto por su uso vía tópica. El proceso de este test utilizado para SECHIUM BIOFACE consistió en la aplicación de un parche sobre cualquiera de los brazos del participante y es un proceso de 7 días. Día 1: primero se limpia la piel con paños estériles de alcohol isopropílico al 70%, para retirar impurezas que pueda contener la piel y que llegue a alterar los resultados. Posteriormente en un papel filtro (1.5 x 1.5 cm) se aplicó 0.3 g de la crema y se coloca sobre la superficie lateral del brazo (entre el hombro y el codo), se fijó con adhesivo hipoalérgico (para ejercer presión uniforme sobre el parche) por 24 horas. Los días 2, 4 y 6: el voluntario retiró el parche del brazo, limpió la zona expuesta a la PV con sanita hipoalérgico con movimientos suave y realizó la evaluación del efecto nocivo del producto utilizando los criterios descritos en la tabla 5. Al término de la evaluación el voluntario deja descansar la piel por 24 horas. Los días 3 y 5: el participante evalúa la zona expuesta a la crema y decide si se coloca otro parche en la zona expuesta a la crema días previos o hace la prueba nuevamente en el brazo opuesto al evaluado anteriormente. Cabe mencionar que en cada día de evaluación se realizó toma de fotografías como evidencia por parte del participante.

Tabla 5. Criterios de evaluación para el test de irritabilidad

Grado de irritabilidad	Característica
0	No se presenta reacción visible en la piel.
1	Eritema ligero definido, sin erupciones ni grietas en la piel, ausencia de eritema con presencia de resequedad.
2	Eritema moderado, puede presentarse algunas pápulas o fisuras profundas y presentarse eritema moderado o severo.
3	Eritema severo (color rojo brillante), puede presentarse pápulas generalizadas o eritema severo con edema ligero (bordes bien definidos y elevados).
4	Vesículas generalizadas o eritema moderado o severo, edema que se extiende más allá del área del parche.

(Álvarez y Peña, 2018)

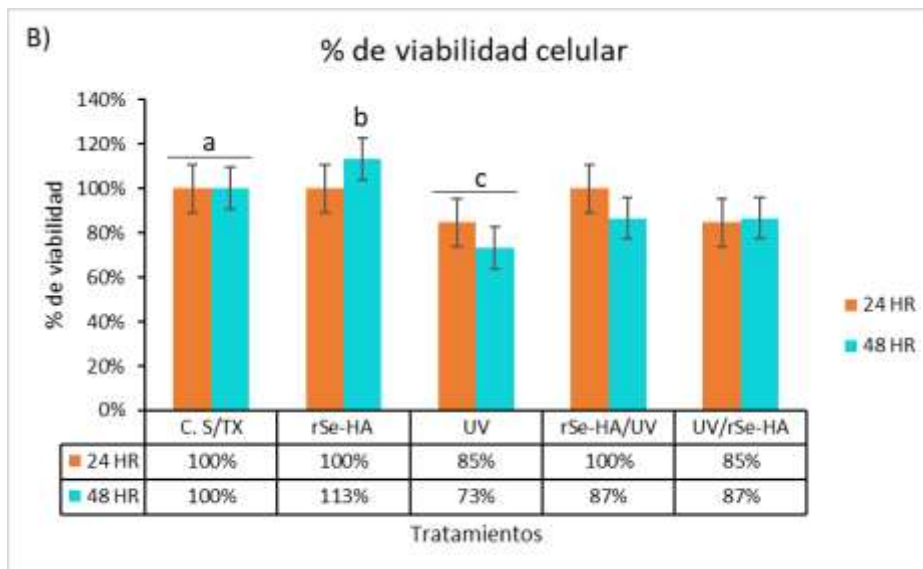
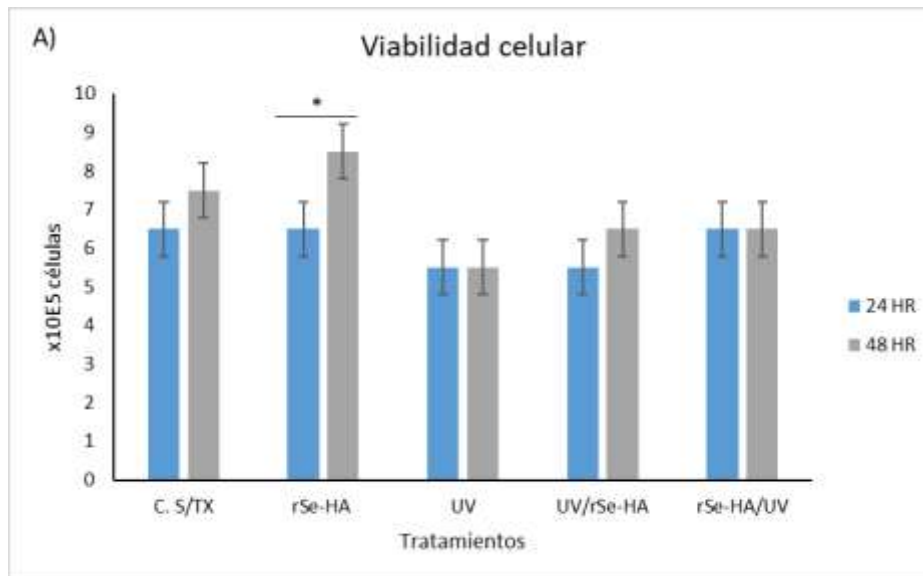
9 RESULTADOS

9.1 La luz UV inhibe el 15 y 27% de la proliferación celular en fibroblastos a las 24 y 48 horas

Conocer la citotoxicidad del extracto rSe-HA es crítico para el desarrollo de la PV. La citotoxicidad de una sustancia se puede evaluar a través de la viabilidad celular (Arencibia *et. al.*, 2003). Esta viabilidad se puede medir de diferentes maneras, una de ellas es a través del método de exclusión de colorantes orgánicos como el azul tripano, que indican la integridad de la membrana (Ávalos 2009).

Por ello, se cultivaron células de fibroblasto humano las cuales fueron expuestas a irradiación por luz UV durante 15 minutos, proceso que se repitió a las 24 horas. Los resultados mostrados en la figura 4 (panel A) indican que la luz UV no tiene efecto citotóxico significativo sobre las células cultivadas. En el panel b, se indica los porcentajes del porcentaje de viabilidad celular a las 24 y 48 horas de cultivo; donde se aprecia un aumento en la proliferación celular inducida por el rSe-HA (0 y

13%) y la inhibición de la proliferación inducida por los rayos UV (15 y 27%) a las 24 y 48 horas respectivamente (panel c).



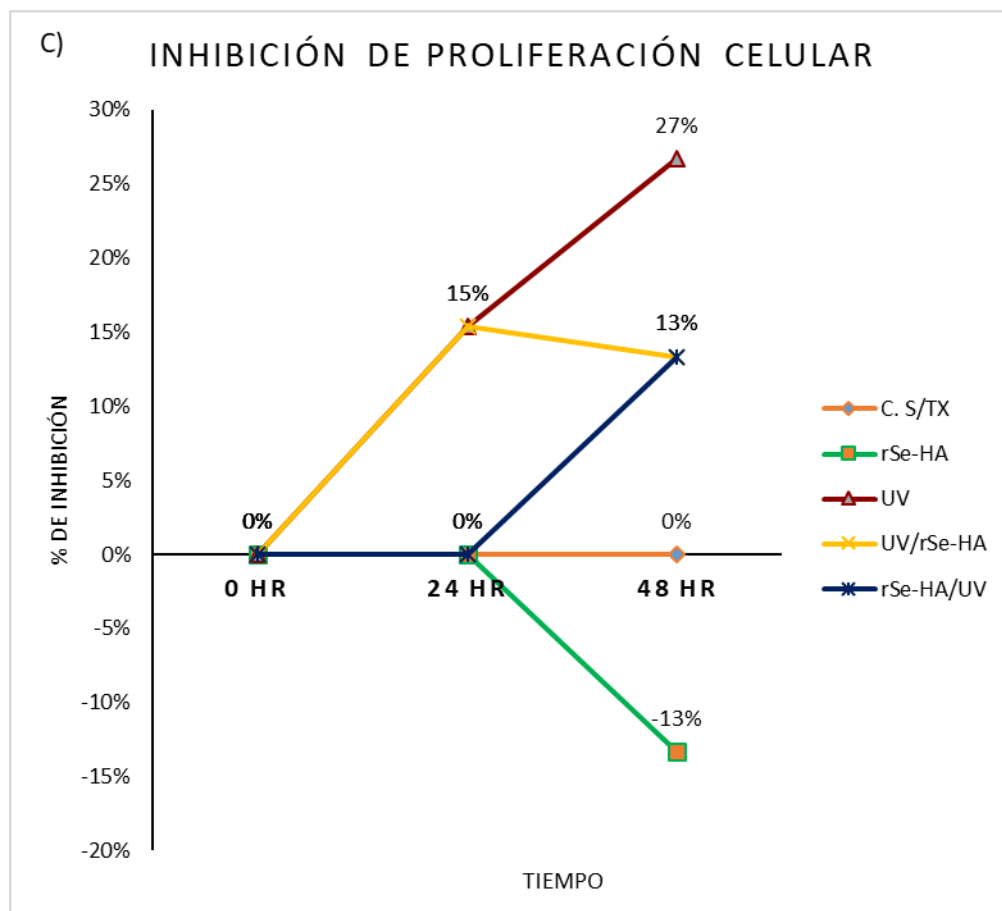


Figura 4.- La exposición a luz UVA induce inhibición de la proliferación en fibroblastos humanos después de 24 y 48 horas de cultivo.

En el eje de las "X" se presentan las diferentes condiciones de cultivo y en el eje de las "Y" el porcentaje de células vivas del total de células contadas. C.STX = células control sin tratamiento, rSe-HA= células control tratados con el extracto, UV = células expuestas a UV. Se realiza la prueba de prueba post hoc de Tukey, en donde $P < 0.05$ se considera significativa. Literales iguales indican que no hay diferencia significativa entre grupos.

9.2 El rSe-HA no protege la producción de elastina en células irradiadas por luz UV

Con la intención de conocer el efecto reparador y protector de rSe-HA sobre la producción de elastina alterada por la exposición a luz UV, se cultivaron fibroblastos con diferentes tratamientos experimentales (control, rSe-HA, UV, UV/rSe-HA y rSe-HA/UV) por 48 horas. Los resultados indicados en la figura 5 indicaron que la luz UV induce un aumento (8%) significativo en la liberación de elastina al medio de cultivo en comparación con el control a las 24 y 48 horas. Por otra parte, aunque

rSe-HA (-7% y 4%) mantuvo la producción de elastina al mismo nivel que el control durante las 48 horas, no fue capaz de reparar (6% y 15%) y proteger (-10% y 3%) la producción de elastina generado en células expuestas previa y posteriormente a la luz UV.

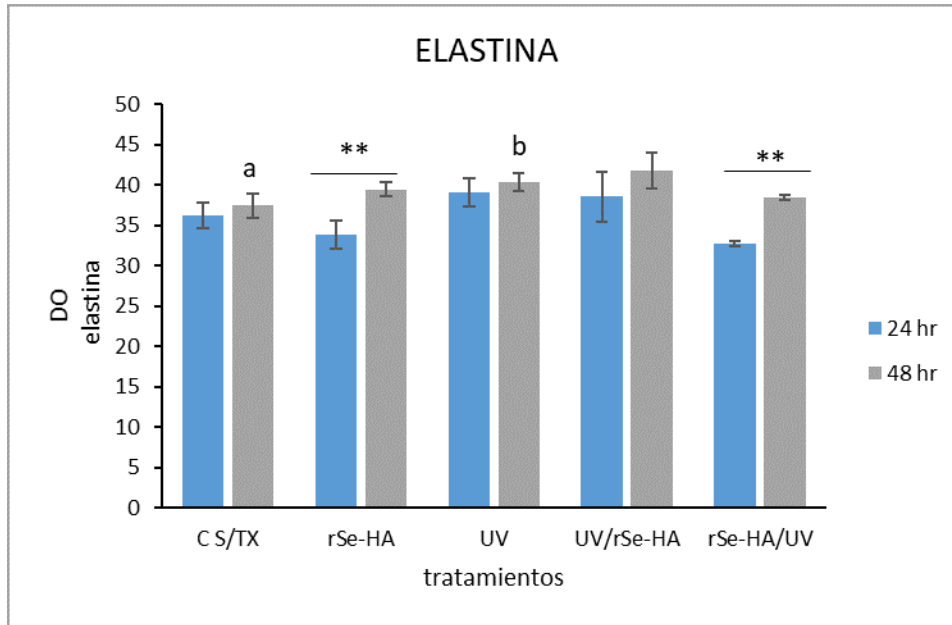


Figura 5.- La exposición a luz UV induce un incremento en la liberación de elastina al medio de cultivo a las 24 y 48 horas.

En el eje de las “X” se presentan las diferentes condiciones de cultivo y en el eje de las “Y” la Do = Densidad Óptica de elastina. C.S/TX = células control sin tratamiento, rSe-HA= células control tratados con el extracto, UV = células expuestas a UV. Se realiza la prueba de prueba post hoc de Tukey, en donde $P < 0.05$ se considera significativa. Literales iguales indican que no hay diferencia significativa entre grupos.

9.3 El rSe-HA regula la producción de IL-6 en fibroblastos expuestos a irradiación por luz UV

Uno de los efectos generados por la estimulación de los rayos UV en fibroblastos de la piel es la activación de citocinas proinflamatorias como IL-6, entre otras. Los resultados mostrados en la figura 6 indican un aumento (7% y 9%) significativo en la producción de esta citocina en las células que fueron irradiadas con luz UV. Por otra parte, vemos que el rSe-HA reparó la producción de IL-6 en células previamente irradiadas ya que la llevo al mismo nivel que el control (7% y 1%). Por otra parte, el

rSe-HA no tiene un efecto protector eficiente sobre la producción de esta citocina estimulada por la luz UV al incrementar un 5% la producción de IL-6 en comparación con las células tratadas con rSe-HA (1%). En base a los resultados se concluye que el rSe-HA regula la producción de IL-6 inducida por luz UV.

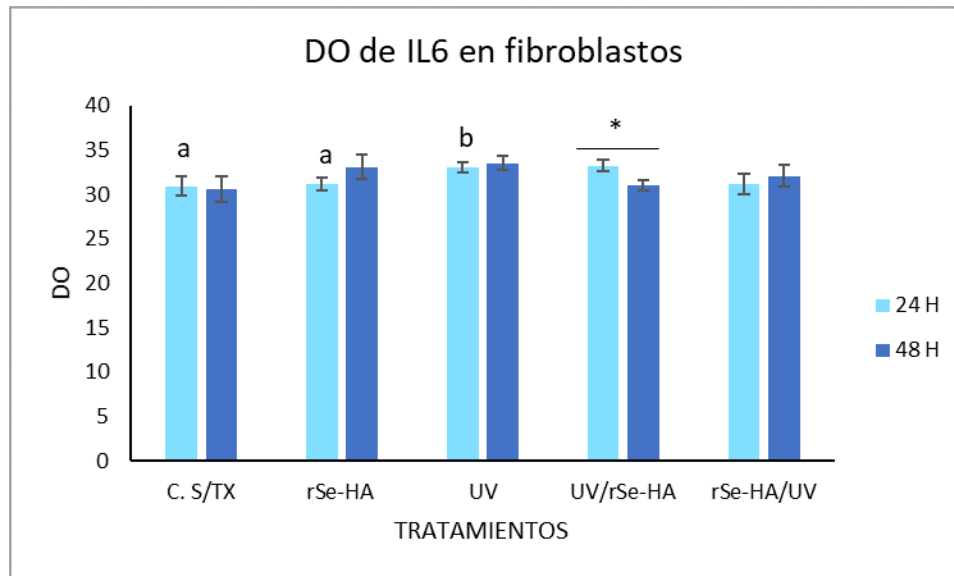


Figura 6.- El rSe-HA controla la producción de IL-6 alterada por los rayos UV.

En el eje de las "X" se presentan las diferentes condiciones de cultivo y en el eje de las "Y" la DO (Densidad óptica). C.STX = células control sin tratamiento, rSe-HA= células control tratados con el extracto, UV = células expuestas a UV. Se realiza la prueba de prueba post hoc de Tukey, en donde $P < 0.05$ se considera significativa. Literales iguales indican que no hay diferencia significativa entre grupos.

9.4 El rSe-HA regula la producción de ON en células expuestas a irradiación por luz UV.

El contacto de los rayos UV en fibroblastos estimula la producción de ROS, los cuales secuestran electrones de moléculas vasodilatadoras presentes en los capilares como el ON ((Fisher *et. al.* 2002), por lo que, conocer el efecto reparador y protector del rSe-HA sobre estas células es vital para el desarrollo de la PV.

Los resultados mostrados en la figura 7 indican un aumento (7%) significativo en la producción de ON en las células que fueron irradiadas con luz UV a las 24 y 48 horas. Por otra parte, el rSe-HA reguló la producción de ON llevándolo al mismo nivel que el control (-2%), sin embargo, no mostró tener un efecto protector eficiente

sobre la producción de esta molécula estimulada por la luz UV (4%) en comparación con las células tratadas con rSe-HA (0%). En base a los resultados se concluye que el rSe-HA regula la producción de ON inducida por luz UV, pero es deficiente para inhibir su alteración causado por irradiación.

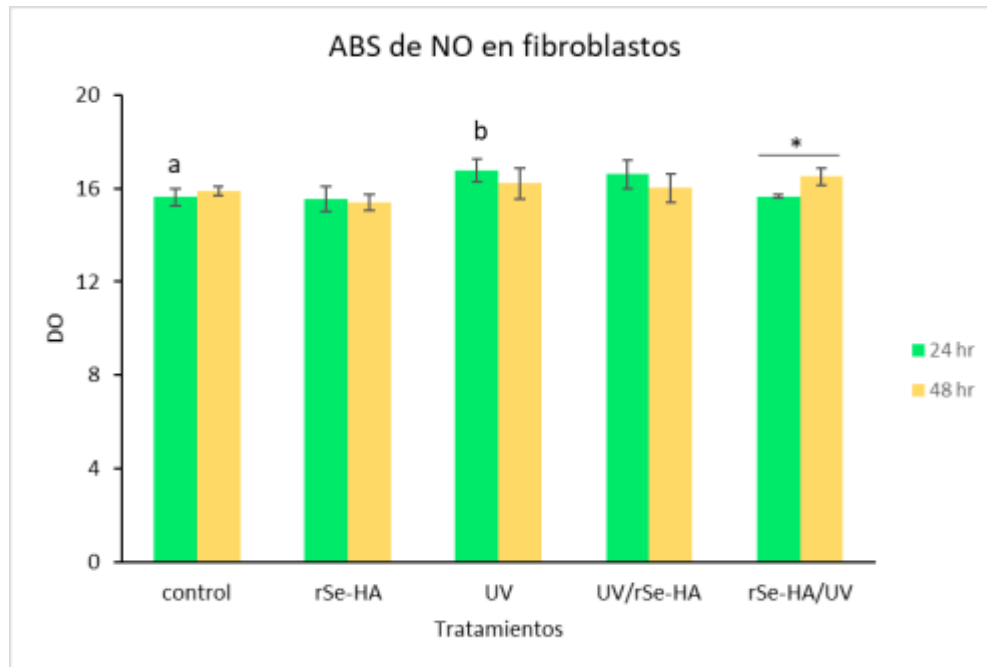


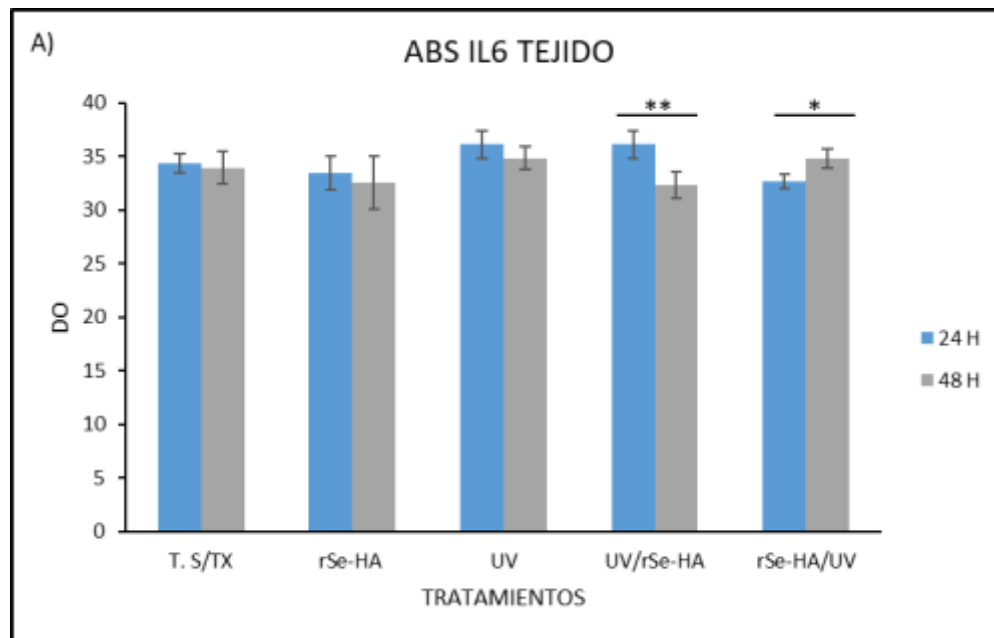
Figura 7.- La exposición a luz UV induce la sobreproducción de ON en fibroblastos a las 24 y 48 horas. En el eje de las “X” se presentan las diferentes condiciones de cultivo y en el eje de las “Y” la DO (Densidad óptica). control = células control sin tratamiento, rSe-HA= células control tratados con el extracto, UV = células expuestas a UV. Se realiza la prueba de prueba post hoc de Tukey, en donde $P < 0.05$ se considera significativa. Literales iguales indican que no hay diferencia significativa entre grupos.

9.5 El rSe-HA regula la producción de IL-6 y ON en tejido dérmico expuesto a radiación por luz UV.

Se realizó la evaluación de la capacidad reparadora y protectora del rSe-HA en cultivo de tejido dérmico a través de la cuantificación de IL-6 y ON utilizados como parámetros del estado proinflamatorio y prooxidante característicos del envejecimiento. Los resultados mostrados en la figura 8 (panel A) indican un aumento significativo del 5% y 3% en la producción de IL-6 en tejido dérmico irradiado con luz UV a las 24 y 48 horas respectivamente en comparación con el

control. Por otra parte, el rSe-HA reparó la producción de IL-6 en tejido previamente irradiado al llevarlo al mismo nivel que el control (5% y -5%). Sin embargo, no demostró tener un efecto protector eficiente sobre la producción de esta citocina estimulada por la luz UV posterior al tratamiento con el rSe-HA, ya que presentó un incremento del 2% en comparación con el control.

Por otro lado, los resultados obtenidos sobre la concentración de ON inducidos por irradiación UV mostrados en la figura 8 (panel B) indican un aumento significativo de 3% y 12% a las 24 y 48 horas respectivamente. En tanto, el rSe-HA reguló la producción de ON en tejido dérmico previamente expuesto a luz UV (3%) llevándolo al mismo nivel que el control (-2%), sin embargo, no mostró tener un efecto protector eficiente sobre la producción de esta molécula, la cual fue estimulada por la luz UV (7%) posterior al tratamiento con el extracto (-3%). En base a los resultados se concluye que el rSe-HA regula la producción de IL-6 y ON inducida por luz UV, pero es deficiente para inhibir su alteración causado por la irradiación UV.



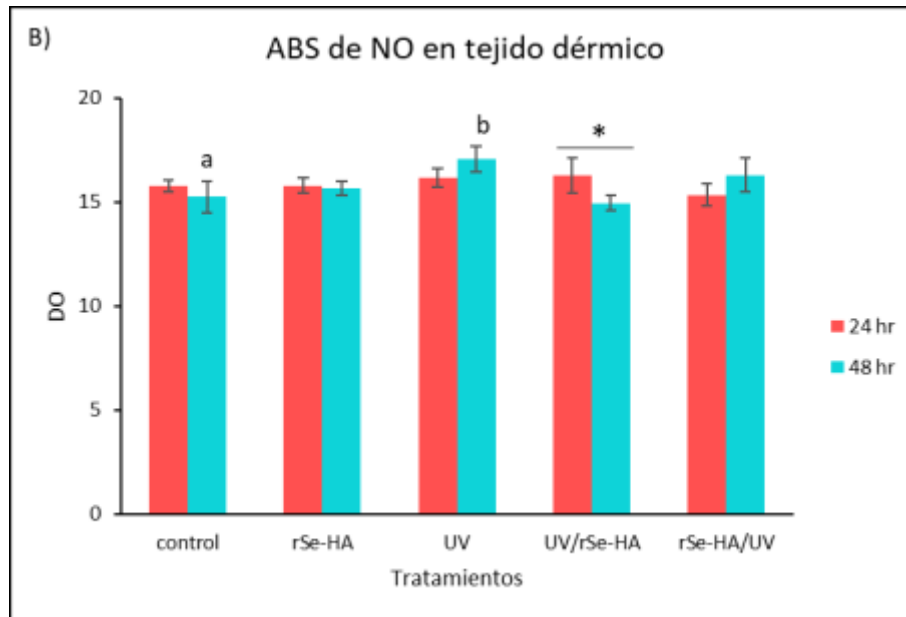


Figura 8.- La exposición a luz UVA induce aumento en la producción de IL-6 y ON en tejido *ex vivo* después de 24 y 48 horas de cultivo.

En el eje de las "X" se presentan las diferentes condiciones de cultivo y en el eje de las "Y" la DO (Densidad óptica). control = tejido dérmico sin tratamiento, rSe-HA= tejido dérmico tratado con el extracto, UV = tejido dérmico expuesto a UV. Se realiza la prueba de prueba post hoc de Tukey, en donde $P < 0.05$ se considera significativa. Literales iguales indican que no hay diferencia significativa entre grupos.

9.6 El rSe-HA repara y protege la estructura del tejido dérmico expuesto a irradiación por luz UV.

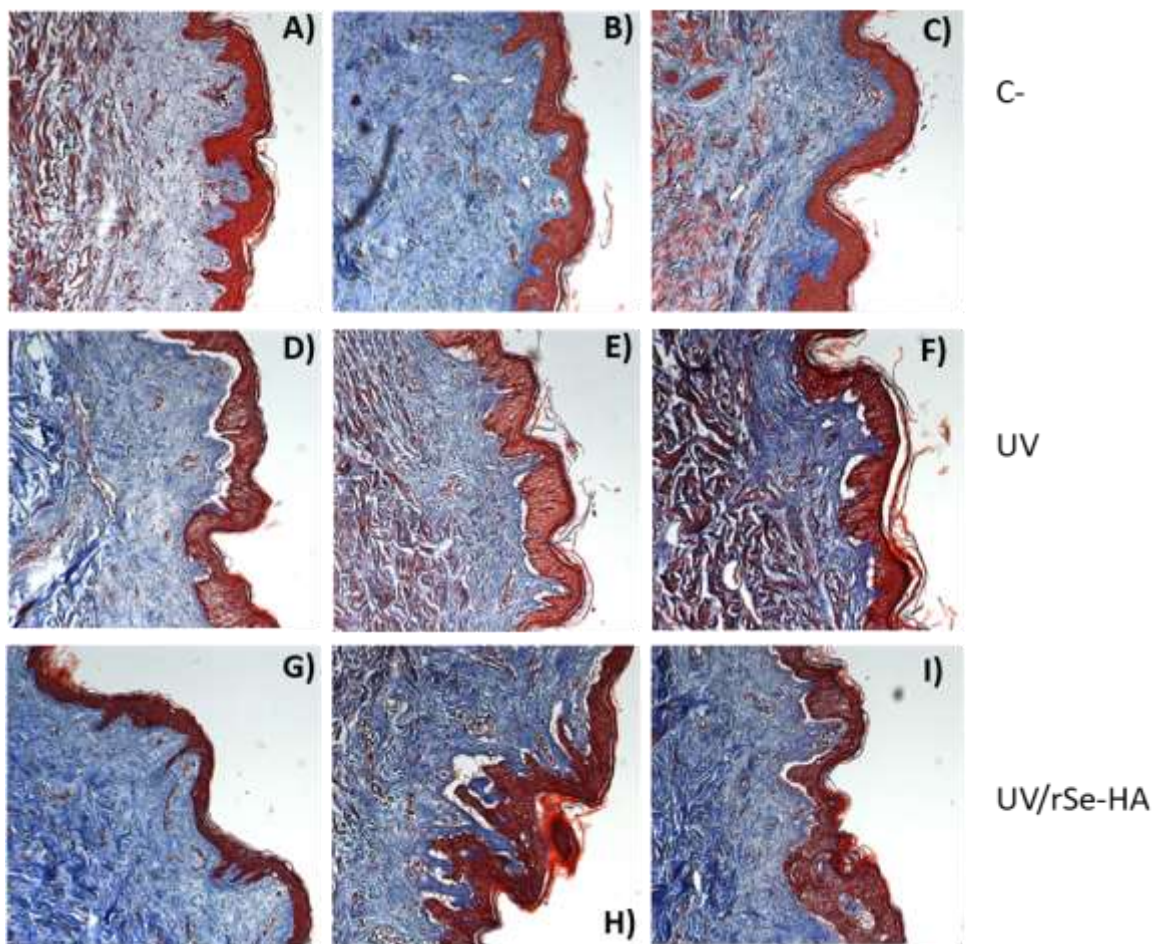
Con la intención de evaluar si el rSe-HA tiene la capacidad de reparar y proteger la estructura dérmica expuesta a rayos UV, se cultivaron piezas de tejido dérmico *ex vivo* las cuales fueron estimuladas con rayos UVA y tratadas con rSe-HA pre (efecto protector) y post-exposición (efecto reparador) a UV.

En la figura 9 se muestran las microfotografías de los tejidos dérmicos de los diferentes grupos experimentales (observados a 40 X), donde la luz UV indujo el desprendimiento de la capa epidermis (panel 1-D a F) mientras que el rSe-HA mostró efecto reparador (panel 1-G a I) y protector (panel 1-J a L) en el tejido dérmico expuesto a luz UV en comparación con el control (panel 1-A a C).

De manera cuantitativa, midió la distancia de cinco puntos diferentes dentro del espacio de separación entre la epidermis y la dermis y se promedió para obtener la media de desprendimiento (gráfica L). Los resultados indicaron que la irradiación

por UV induce el desprendimiento de la epidermis en un 41% en comparación con el control. En cambio, el rSe-HA reparó el daño de la estructura dérmica llevando el desprendimiento a un 29% a las 48 horas de cultivo en comparación con el control. En cuanto al efecto protector, el tejido dérmico previamente tratado con rSe-HA y sometido a irradiación presentó un desprendimiento del 34% en comparación con el control.

Con base en estos resultados podemos decir que el rSe-HA repara el daño en la estructura dérmica inducido por la irradiación UV, sin embargo, no es tan eficiente para proteger el tejido dérmico frente a una futura exposición por UV.



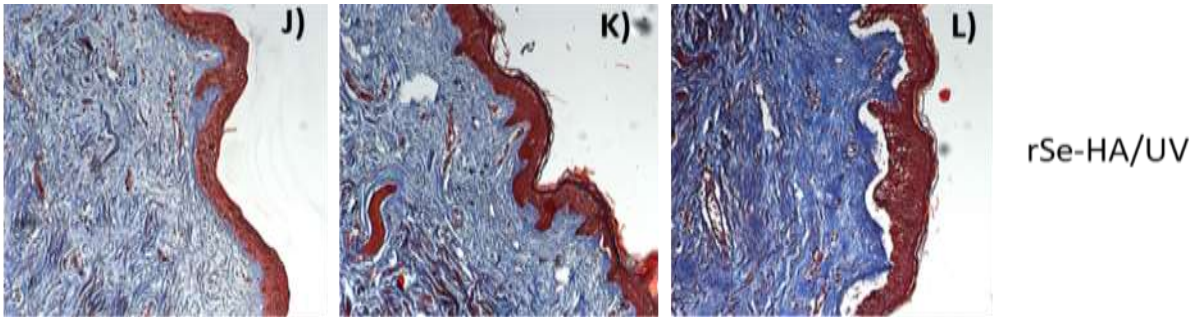


Figura 9.- La exposición a luz UVA induce daño a la estructura del tejido dérmico humano.
 Microfotografías de las muestras histológicas de los diferentes tratamientos. C = tejido dérmico sin tratamiento, inciso UV = tejido dérmico expuestos a UV. UV/rSe-HA = tejido pre-irradiado y tratado con rSe-HA, rSe-HA/UV = tejido pre-tratado con extracto y sometido a irradiación por UV.

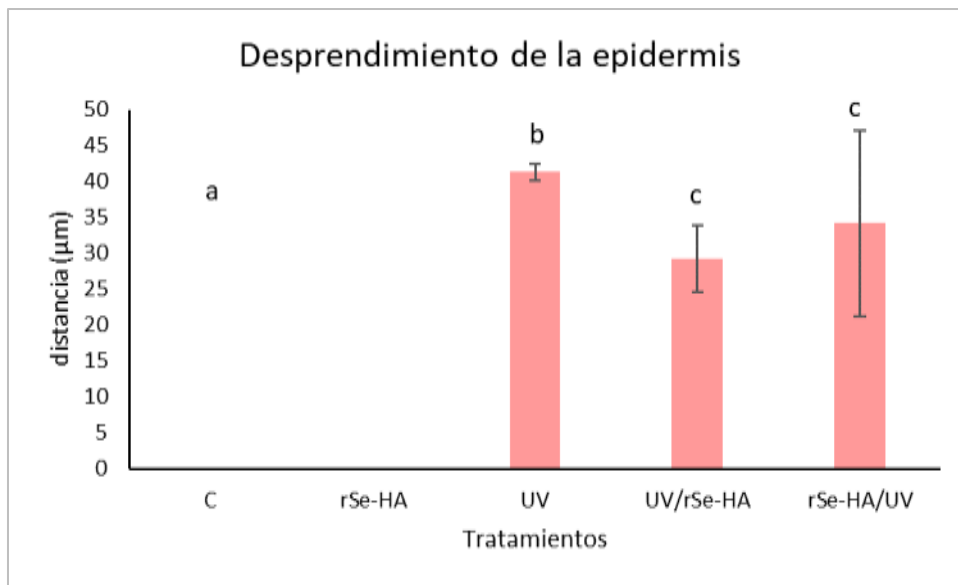


Figura 10.- El rSe-HA repara el tejido dérmico dañado por la irradiación UV.
 En el eje de las “X” se presentan las diferentes condiciones de cultivo y en el eje de las “Y” la distancia de desprendimiento en micrómetros. C = tejido dérmico sin tratamiento, rSe-HA= tejido dérmico tratados con el extracto, UV = tejido dérmico expuestos a UV. Se realiza la prueba de prueba post hoc de Tukey, en donde $P < 0.05$ se considera significativa. Literales iguales indican que no hay diferencia significativa entre grupos.

9.7 SECHIUM BIOFACE cumple con las NOM-089-SSA1-1994 y NOM-141-SSA1/SCFI-2012

La obtención del aviso de funcionamiento otorgada por COFEPRIS, requiere del cumplimiento de la NOM-089-SSA1-1994 encargada de la evaluación del contenido microbiano de los productos cosméticos y la NOM-141-SSA1/SCFI-2012 encargada

de las pautas para el etiquetado correcto de los productos cosméticos. Con el fin de obtener el aviso de funcionamiento para SECHIUM BIOFACE, se procedió al envío de las muestras de la PV a laboratorios terceros autorizados por COFEPRIS.

La evaluación del contenido microbiano de SECHIUM BIOFACE se llevó a cabo a partir de dos pruebas (ver tabla 6).

Tabla 6. Especificaciones de las pruebas microbiológicas realizadas a SECHIUM BIOFACE.

PRUEBA	OBJETIVO	RESULTADOS
Determinación de microorganismos objetables en productos de belleza	Determinación de la presencia de: <ul style="list-style-type: none"> • <i>E. coli</i> • <i>S. aureus</i> • <i>Salmonella sp.</i> • <i>P. aeruginosa</i> 	AUSENCIA
Determinación de límites microbianos en productos de belleza	Determinar las UFC/g de: <ul style="list-style-type: none"> • Mesofílicos aeróbicos totales • Hongos • Levaduras 	SIN DESARROLLO

(elaboración propia, 2021)

Los resultados indicaron el buen control de calidad que posee SECHIUM BIOFACE durante su fabricación, al no presentar ni desarrollar UFC/g (Unidades Formadoras de Colonias) de patógenos objetables, dando pie al cumplimiento de la norma mexicana antes mencionada.

Por otra parte, cumpliendo con el 90% de las pautas mencionadas en la NOM-141-SSA1/SCFI-2012, se dispone de la plantilla para el etiquetado de SECHIUM BIOFACE (anexos 1), siendo la caratula A) la zona frontal del producto y la B) la zona trasera del producto.

Dado los resultados anteriores, se sugiere el avance con el trámite del aviso de funcionamiento para SECHIUM BIOFACE.

9.8 Modelo de negocios canvas para la comercialización de SECHIUM BIOFACE

El modelo de negocios a través del lienzo canvas es una herramienta que permite planificar una estrategia para la comercialización de una PV dentro de un SMO. Esta herramienta se divide en nueve módulos, los cuales fueron moldeándose a través de las 485 entrevistas realizadas al SMO. A continuación, se desglosan los resultados de cada módulo.

l) Segmento de mercado

Los resultados indicaron que el SMO se compone por un total de 2,497 mujeres (2021) de 30 a 59 años, económicamente activas, con un nivel socioeconómico D+, con educación de nivel medio superior y/o superior, de pensamientos positivos, sentimientos alegres y gran curiosidad. Posteriormente se realizó una estimación poblacional para conocer el SMO del 2022, el cual estará compuesto por un total de 2,537 individuos (tabla 7).

Tabla 7. Segmentación de mercado

variante		año		
		2020	2021	2022
UBICACIÓN	Morelos	2061068	2094045	2127550
SEXO	Femenino	1070590	1087719	1105123
EDAD	30 a 59 años	404392	410862	417436
ECONÓMICAMENTE ACTIVO	Ocupado	227194	230830	234523
DIVISIÓN OCUPACIONAL	Comerciantes, empleados en ventas y agentes en ventas	66377	67439	68518
NIVEL SOCIOECONÓMICO	D	17209	17485	17764
ESCOLARIDAD	medio superior y superior	9185	9332	9481
PENSAMIENTO	positivo	4139	4205	4272

SENTIMIENTO	alegría	3779	3840	3901
CONDUCTAS	gusto por aprender nuevas cosas	2458	2497	2537

(elaboración propia, 2021)

Por otra parte, en el 2019, la Cámara Nacional de la Industria de Productos Cosméticos (CANIPEC) reportó un consumo *per cápita* en México de 68 productos anuales destinados al cuidado de la piel. Dicho lo anterior, y con el mercado objetivo definido se realizó la determinación de la demanda que tendría SECHIUM BIOFACE dentro de nuestro mercado objetivo.

El resultado obtenido indica una demanda de 60.38 millones de pesos (MN/00) para el 2022 (tabla 8).

Tabla 8. Determinación de la demanda del producto.

Demanda del producto		
$Q=n.q.p$	$Q=$	\$ 60,380,600.00
$n =$	2537	Mercado objetivo
$p =$	\$350	Precio del mercado
$q =$	68	Consumo <i>per cápita</i>

(elaboración propia, 2021)

El desarrollo de los siguientes módulos del lienzo CANVAS requiere del análisis profundo del SMO. Este análisis es realizado a través de entrevistas dirigidas a una muestra del mercado objetivo. Con la intención de conocer el tamaño de la muestra del SMO se aplicó la fórmula de muestra finita.

Los resultados obtenidos indican que se requiere de la aplicación de 485 entrevistas a individuos que cumplen con el perfil del consumidor antes descrito (tabla 9).

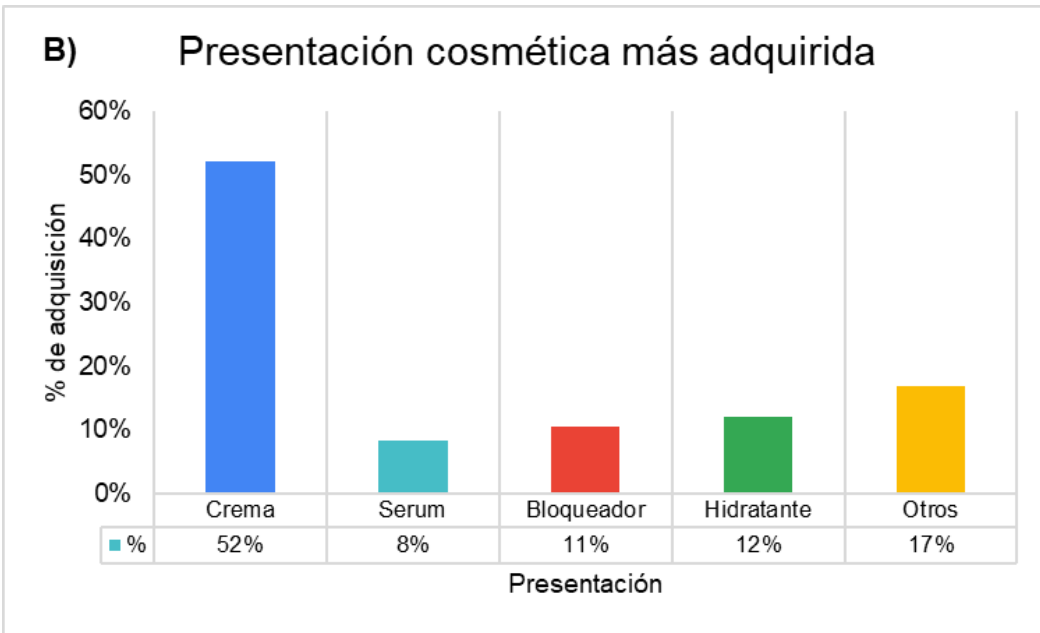
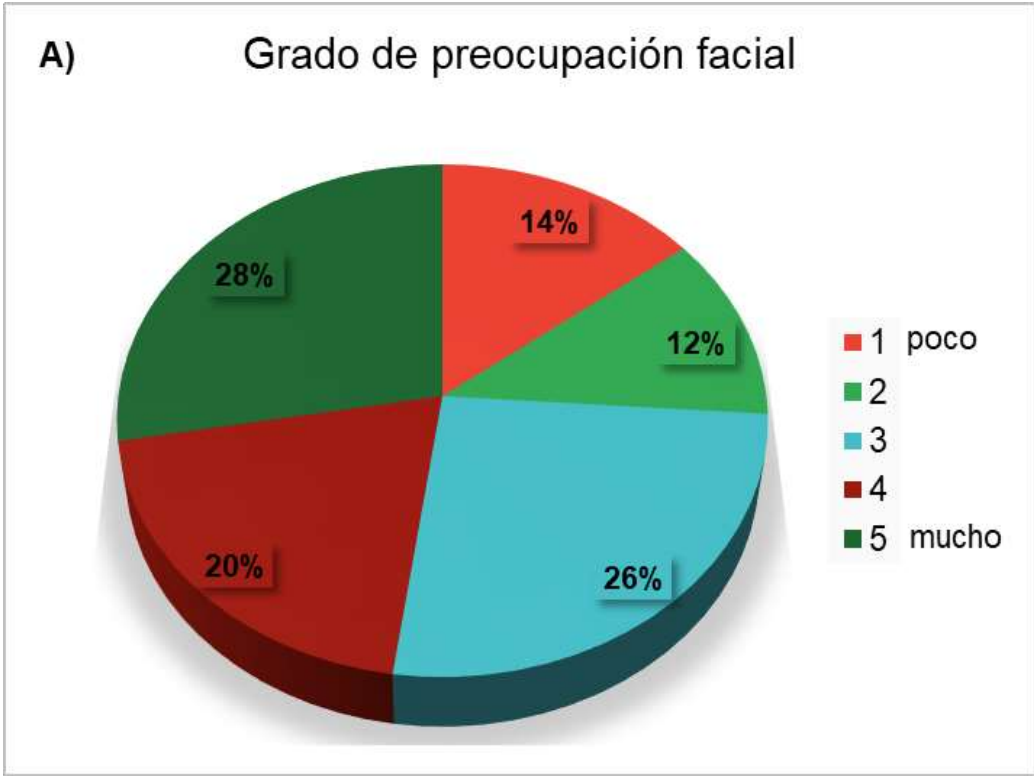
Tabla 9. Determinación del tamaño de la muestra para analizar el mercado.

donde:	%	decimal
Z =	95%	1.96
N =	2537	2537
p =	50%	0.5
q =	50%	0.5
e =	5%	0.04
n =	X = 485	entrevistas

(elaboración propia, 2021)

II) Propuesta de valor

La propuesta de valor es una solución que permite satisfacer la necesidad del SMO. Para ello, a través de las entrevistas realizadas al SMO se estableció si SECHIUM BIOFACE es un producto viable. El análisis comenzó con la determinación del grado de preocupación y cuidado facial de las entrevistadas. Los resultados indicaron que el 74% de las mujeres entrevistadas tienen un grado de preocupación por su apariencia facial que va desde intermedio (26%), medianamente alta (20%) y completamente alta (28%) (figura 11.A). Posterior a ellos, se analizó la presentación de la PV antiedad que más utilizan las entrevistadas. Los resultados indicaron el uso de las cremas (52%) como primera opción (figura 11.B). Finalmente, se consultó los atributos que poseen los productos antiedad que utilizan o están dispuestas a utilizar. Los resultados indicaron el dominio de dos atributos: el atributo “calidad” (40%) seguido por el de “extractos naturales” (39%) (figura 11.C).



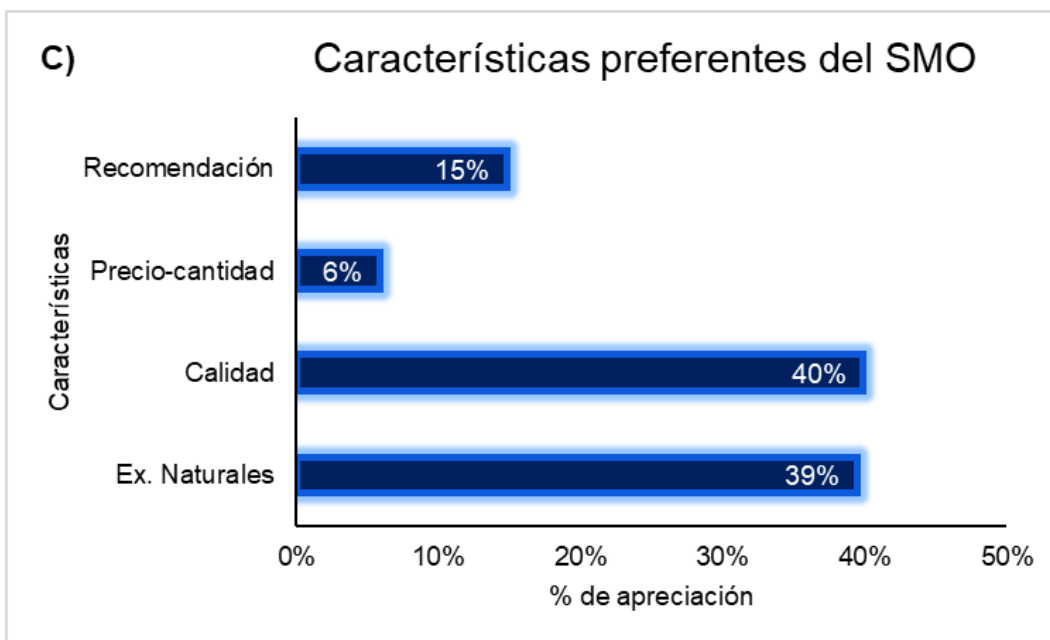


Figura 11. Gráficas que muestran **A)** el grado de preocupación por la apariencia facial en una escala 1 (poco) a 5 (mucho), **B)** Productos antiedad más utilizados, y **C)** Características de los productos antiedad más buscados (elaboración propia 2021).

En base a los resultados obtenidos de las entrevistas, se procedió a la comparación entre los atributos definidos y los que presenta SECHIUM BIOFACE (tabla 10). Los resultados indicaron semejanza entre los atributos de “funcionalidad antiedad”, “presentación cosmética de tipo crema”, “Ingrediente de extractos naturales” y “calidad”, los cuales tienen un porcentaje de impacto del 74, 52, 39 y 40% respectivamente sobre el consumidor al momento de seleccionar sus productos de cuidado para la piel.

Dado que los resultados muestran que la comercialización de SECHIUM BIOFACE es viable, se procede a desarrollar los demás módulos del lienzo canvas.

Tabla 10. Comparación de los atributos de SECHIUM BIOFACE y los obtenidos del análisis de mercado.

Atributos	SECHIUM BIOFACE	% de impacto
Funcionalidad	Antiedad / antioxidante	Antiedad (74%)
Presentación cosmética	Crema	Crema (52%)

“extractos naturales”	Ingrediente activo: rSe-HA	Ex. Naturales (39%)
“Calidad”	Evidencias científicas (Trejo, 2013; Sandoval, 2018)	Calidad (40%)

(Elaboración propia, 2021).

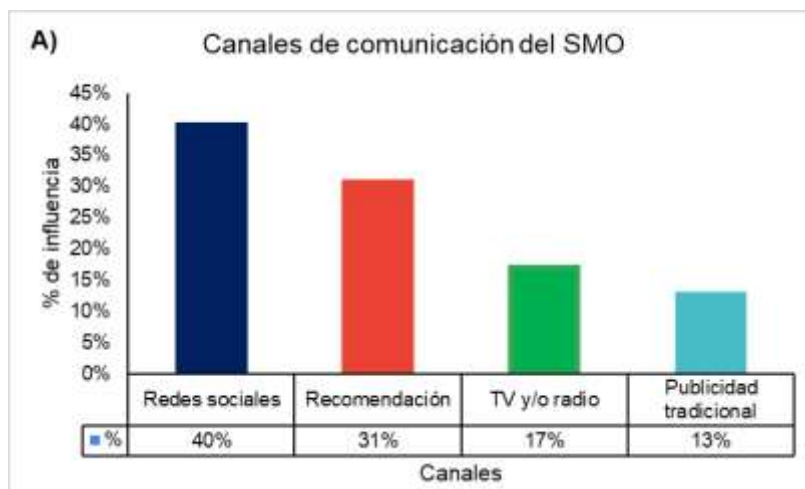
III) Canales

Los canales de comunicación, distribución y venta establecen el contacto entre la empresa y los clientes (Osterwalder *et. al.*, 2010). Por ello, a través del análisis del SMO se identificaron los canales más prometedores para SECHIUM BIOFACE.

Los resultados indicaron, las redes sociales (40%) y las recomendaciones (31%) como los canales de comunicación con mayor alcance dentro del SMO (figura 12.A).

Seguidamente, se identificó los canales de ventas de mayor incidencia, donde dominan el “supermercado” (28%), las “tiendas departamentales” (27%) y las “ventas por internet” (21%) (figura 12.B). Respecto a las ventas por internet, las plataformas de mayor influencia son Amazon (26%), páginas web de marcas específicas (35%) y mercado libre (22%) (figura 12.C).

Debido a la aún existente contingencia sanitaria y el fuerte impacto de las redes sociales (canal de comunicación), se propone como canal de venta indirecto a la plataforma Mercado libre y la página web de SECHIUM BIOFACE (en proceso de desarrollo) como canal de venta directo.



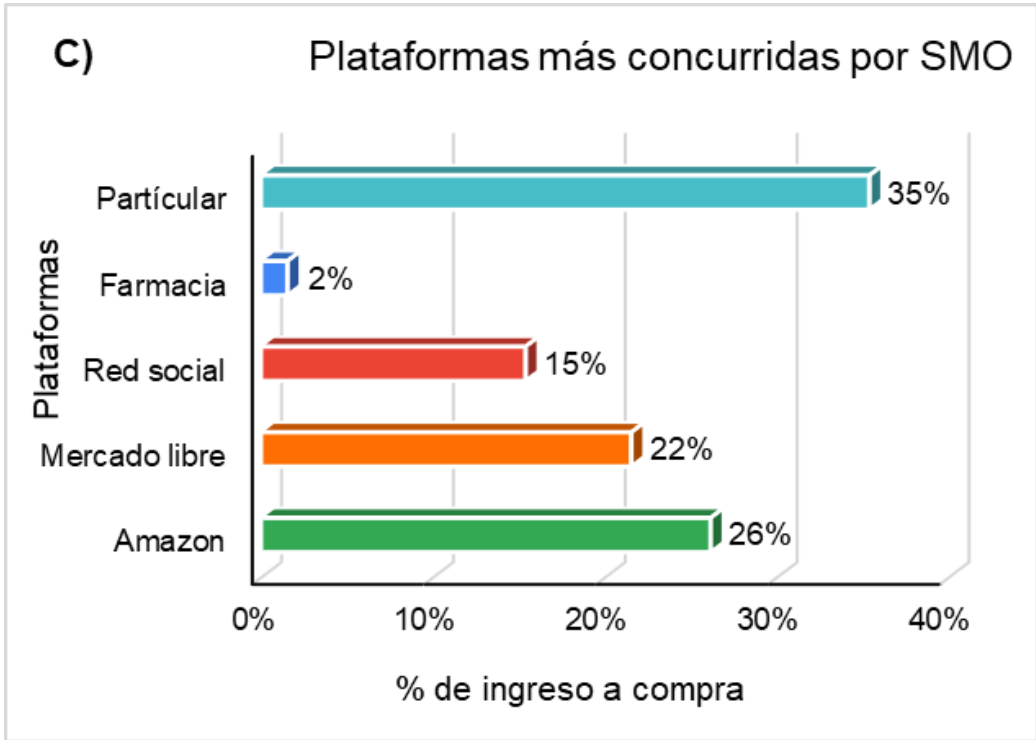
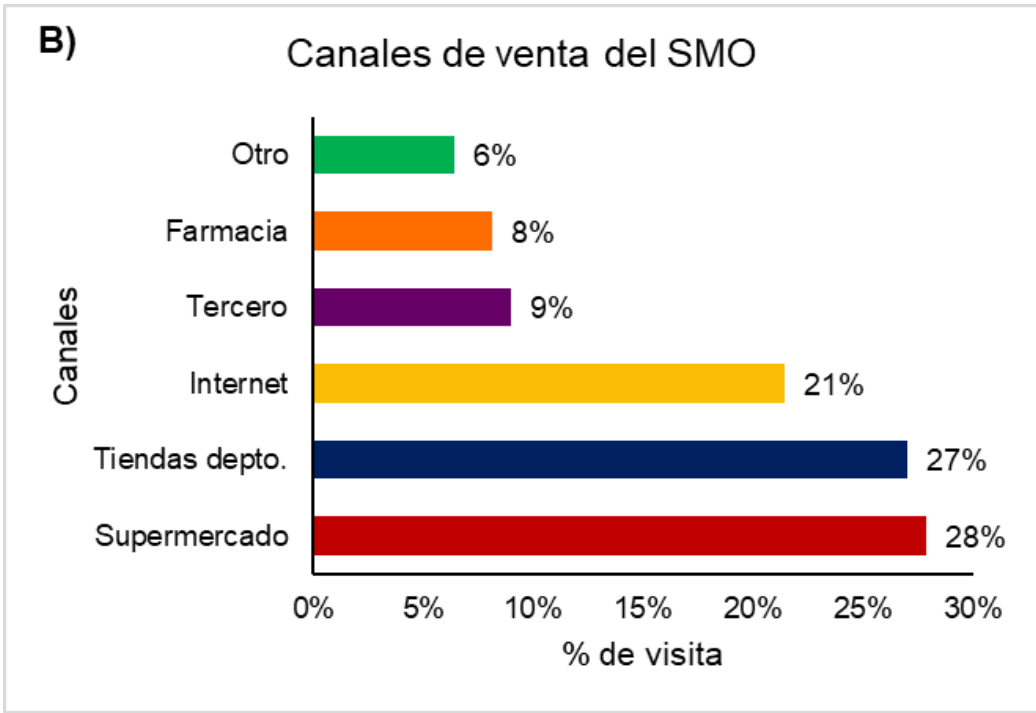


Figura 12. Gráficas que muestran los canales de comunicación y difusión (A), Canales de ventas definidos (B), y Plataformas digitales que funcionan como canales de ventas más visitadas (C) (elaboración propia 2021).

Finalmente, para el canal de distribución se procedió al desarrollo del diseño de este proceso (anexo 2), el cual consta de tres etapas:

a) *Elaboración del producto*: esta etapa constará de la obtención de la materia prima a través de los proveedores de Veracruz. La materia prima será procesada en los laboratorios de REDSA de S.A. de C.V. para la obtención del ingrediente activo y se le realizará el análisis del perfil fitoquímico para determinar la concentración de ácido cinámico y reajustar la fórmula cosmética. Se enviará la materia prima los laboratorios correspondientes para la manufacturación del producto.

Al concluir la producción del 20% del total de productos a manufacturar (denominado 1° lote) serán enviados a un almacenamiento particular. El resto de los lotes siguientes serán enviados a las bodegas de mercado libre.

b) *Preventa*: Durante el proceso de obtención del rSe-HA se ejecutará la primera etapa de la campaña publicitaria dirigida al SMO a través de los canales de comunicación (RD, PML y página web) para desarrollar el canal de recomendación. Con la llegada del primer lote de SECHIUM BIOFACE se concluirá la primera etapa de la campaña publicitaria y se procederá a evaluar, reajustar y lanzar la segunda etapa de la campaña publicitaria, misma que será comunicada por el canal de RD y página web. La logística del canal de ventas y distribución será la misma que aplique la PML.

c) *Post-venta*: esta etapa consiste en el seguimiento del consumidor a través de los canales de comunicación, para conocer su respuesta ante la PV, la marca comercial y la relación con la empresa, con el propósito de fidelizar al SMO.

IV) Relación cliente

La RCI son estrategias que permiten el acercamiento de la empresa con el cliente,

antes, durante y después de la venta. Siendo esta etapa de suma importancia para el éxito de los emprendedores (Osterwalder *et al.*, 2010).

Con el fin de establecer las medidas para el acercamiento de SECHIUM BIOFACE con el SMO se propusieron tres estrategias para este módulo:

- a. El desarrollo de la asistencia personal: que constará de la atención al cliente en la PML y RD para subsanar dudas o inquietudes del consumidor, originados por la difusión de la primera etapa de la campaña publicitaria. De igual manera se dará soporte a las inquietudes del consumidor generados durante la etapa de compra-venta.
- b. El desarrollo de programas de fidelización: para mantener un constante contacto con nuestro SMO.
- c. El desarrollo de responsabilidad social: constará de eventos lanzados por la empresa para incitar la participación de los consumidores, permitiendo el acercamiento entre ambos y la presencia de la marca comercial en la memoria del cliente.

V) Actividades Claves

El lanzamiento de SECHIUM BIOFACE como nuevo producto al mercado fue consultado con las entrevistadas. Los resultados indicaron tres comportamientos principales: 1) la compra del producto después de consultar la información disponible tanto en la etiqueta del producto como en los medios de difusión verídicos (44%), 2) la compra del producto a partir de las recomendaciones positivas por parte del personal de su confianza (28%) y, 3) Ignorar el productor (25%) (figura 13).

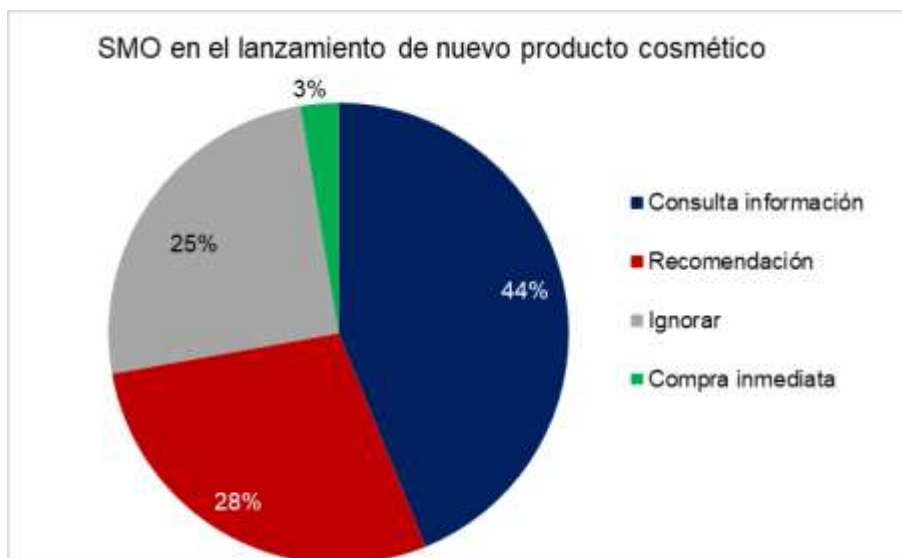


Figura 13. Comportamiento del MO frente al lanzamiento de SECHIUM BIOFACE (elaboración propia 2021). En base a los resultados, se propone el desarrollo de una campaña publicitaria como actividad clave, la cual tendrá un alcance geográfico dentro del estado de Morelos y cuyos objetivos serán:

- 1) La difusión de información verídica que resalte los atributos de SECHIUM BIOFACE dentro del SMO durante el mes de marzo del 2022, a través del RD (canal de difusión).
Criterio de evaluación: Visitas y comentarios sobre las publicaciones en el RD.

- 2) Pre-lanzamiento del producto a través del ofrecimiento de pruebas gratis limitadas durante el mes de abril del 2022 (1° lote) para generar recomendaciones positivas dentro del SMO.
Criterio de evaluación: Número de participantes y porcentaje de atractivo de marca comercial (Pazmiño, 2015).

- 3) Introducción de SECHIUM BIOFACE en el mercado a través del estímulo emocional por la fecha festiva del 10 de mayo, impulsado por la oferta de “20% de descuento” ejecutable de los días 01 al 10 de mayo del 2022.
Criterio de evaluación: Porcentaje de ventas reales en comparación con

las ventas estimadas.

El segundo y tercer objetivo de la campaña publicitaria fueron evaluadas a través de las entrevistas realizadas al SMO. Los resultados indicaron que, durante el lanzamiento de un nuevo producto el 8% de las consumidoras optan por la oferta de “prueba gratis” para decidir adquirir el nuevo producto que desconocen. Sin embargo, las consumidoras están más familiarizadas con las promociones y ofertas ofrecidas una vez que se haya probado el producto (figura 14). Dentro de las ofertas más habitadas en el SMO son: “2x1” (47%), descuento del 20 a 30% (23%) y otros (18%).

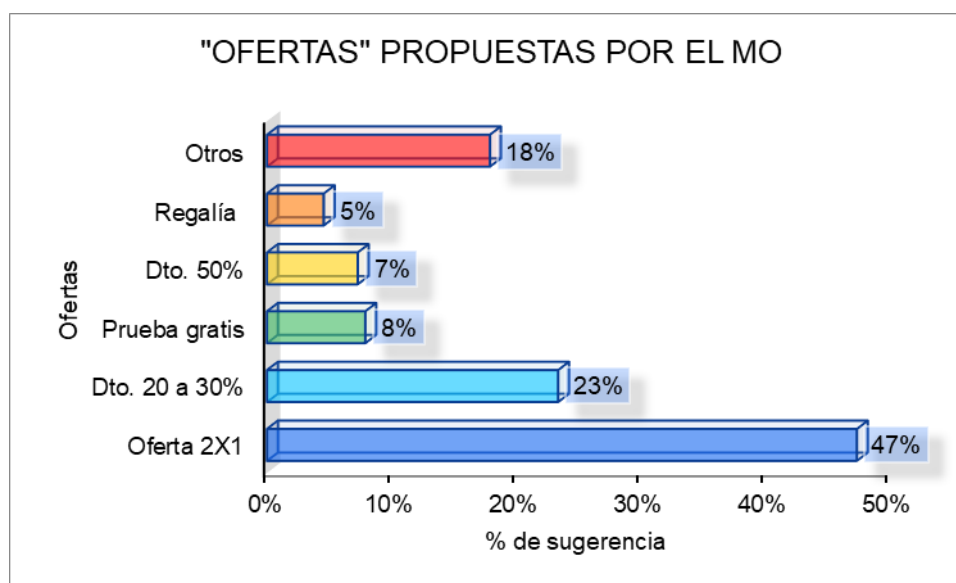


Figura 14. Ofertas propuestas por el SMO (elaboración propia 2021).

El mensaje de la campaña publicitaria será de carácter informativo, tangible y emocional, para ello la emisión del mensaje será fraccionado en tres secciones como se muestra en la tabla 11.

Tabla 11. Estructura de la campaña publicitaria para SECHIUM BIOFACE.

Rubrica	1° Etapa	2° Etapa	3° etapa
Carácter	Informativo	Tangible	Emocional
Descripción	Difusión de	Demostrar la	Resaltar la

	información sobre SECHIUM BIOFACE	funcionalidad de la PV	preocupación de las consumidoras por la apariencia facial
Objetivo	Dar a conocer los atributos de SECHIUM BIOFACE	Generar recomendaciones	Introducción al mercado
Fecha de aplicación	Marzo 2022	Abril 2022	De 01 a 10 de mayo del 2022
Mensaje	El ingrediente activo de SECHIUM BIOFACE posee actividades antioxidante, antiinflamatoria y reparadora de tejido	Evidencias científicas demostraron la capacidad reparadora del ingrediente activo de SECHIUM BIOFACE, y la seguridad de uso por el test de irritabilidad. Te invitamos a comprobarlo.	Ser madre no significa envejecer. Una madre también requiere de cuidados. Cuidados como el que puede proporcionarle SECHIUM BIOFACE a tu piel.
Formato de difusión	Imágenes publicitarias	Imagen publicitaria	Spot publicitario
Canal	<ul style="list-style-type: none"> • RD 	<ul style="list-style-type: none"> • RD 	<ul style="list-style-type: none"> • RD • Página web
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> • Núm. De visitas virtuales. • índice de comentarios virtuales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de participantes • Cantidad de recomendaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Índice de ventas. • Índice de satisfacción del cliente

Elaboración propia, 2021.

VI) Recursos Claves

Los módulos anteriores requieren de recursos claves que permitan la comercialización de SECHIUM BIOFACE. Los cuales fueron identificados y

analizados mediante el modelo VRIO (anexo 5), un estudio que permite determinar el tipo de ventajas competitiva de estos recursos para la empresa.

Los resultados indicaron que, los recursos pertenecientes al ámbito físico (78%) presentan ventaja competitiva por explotar (VCE), los del ámbito financiero (25%) se encuentran en igualdad competitiva (IC) y los del ámbito organizativo (67%) y humano (54%) presentan ventaja competitiva temporal (VCT).

Con base en los resultados antes mencionados, se sugiere la búsqueda de estrategias para el financiamiento del presente proyecto.

VII) Asociaciones Claves

Dado que las empresas crean alianzas para optimizar sus modelos de negocios, reducir riesgos o adquirir recursos. Se identificaron mediante el análisis de las entrevistas y los módulos del lienzo canvas previamente descritos a las asociaciones favorables para la comercialización de SECHIUM BIOFACE. Los resultados indicaron 20 asociaciones claves necesarios para los 9 módulos del lienzo canvas (anexo 6). El 40% de las asociaciones claves está representado por órganos gubernamentales, el 35% por empresas no competidora y el 20% por RRHH.

VIII) Estructura de Costos

La realización de los módulos antes descritos implica la generación de costo, los cuales, de acuerdo al indole de su finalidad pueden clasificarse en costos fijos (CF) y costos variables (CV). Los CF son aquellos que se mantienen independientemente de la venta de la PV, mientras que, los CV varían en proporción directa al volumen de la PV.

A continuación, se procedió a la estructuración de costes anual requeridos para la comercialización de SECHIUM BIOFACE.

Los resultados indicaron un coste total de \$ 5.2 millones de pesos (MN/00), de los

cuales \$ 974,823.00 (MN/00) corresponden a los CF y \$ 4.23 millones de pesos (MN/00) a los CV. Posteriormente, se determinó el precio único (PVu) del producto (al cual se le agrego el 16% correspondiente al IVA), teniendo un monto final de \$350.00 (MN/00). Partiendo de estos datos, se realizó el análisis correspondiente para la obtención del punto de equilibrio.

Los resultados indicaron un punto de equilibrio por unidad (PEu) correspondiente a 0.5 y un punto de equilibrio monetario (PE\$) correspondiente a \$ 2.99 millones de pesos (tabla 12). Después se procedió a la estimación de los costes ligados proporcionalmente al volumen de la PV en venta.

Los resultados indicaron una venta total de 8562 unidades de SECHIUM BIOFACE, con lo cual se obtendrá un monto de \$ 2.99 millones de pesos para alcanzar el punto de equilibrio (figura 15) y con ello generar ganancias a partir de la unidad 8563.

Tabla 12. Análisis del punto de equilibrio para SECHIUM BIOFACE.

PUNTO DE EQUILIBRIO				
tiempo (año)	CF	PVu	CVu	inv. Total
1	\$ 974,823.00	\$ 6,272,000.00	\$ 4,231,660.75	\$ 5,206,483.75
EQ	PEu	0.5	8562	PRODUCTOS
Ingreso EQ	PE\$	\$ 2,996,605	8562	PRODUCTOS

(elaboración propia, 2021)

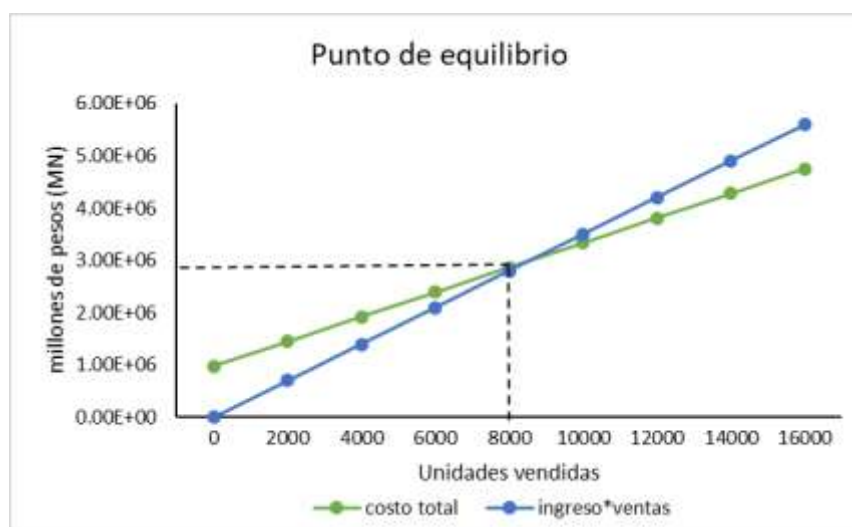


Figura 15. Gráfica del punto de equilibrio para la comercialización de SECHIUM BIOFACE (elaboración propia 2021).

IX) Flujo de Ingreso

La estructura de flujo de ingreso consta de dos etapas (flujo de ingreso por venta de lanzamiento y flujo de ingreso por venta habitual). El primero consiste en el precio de lanzamiento de un nuevo producto que, de acuerdo al módulo de estructura de costos corresponde a un monto de \$350.00 MN (IVA incluido). De acuerdo al análisis de mercado, este precio es viable (72%) dentro del segmento de mercado objetivo (figura 16). Posteriormente se realizó una proyección de los costos e ingresos que se espera generar dentro del primer y segundo año del lanzamiento de SECHIUM BIOFACE, donde espera tener un alcance del 10% del total del SMO para el primer año y el 15% para segundo año, con una utilidad neta de \$ 61,996.00 pesos para el primer año y \$ 469,760.00 para el segundo año (ver tabla 13). Los resultados antes descritos se plasman en el lienzo de CANVAS (Anexo 7).

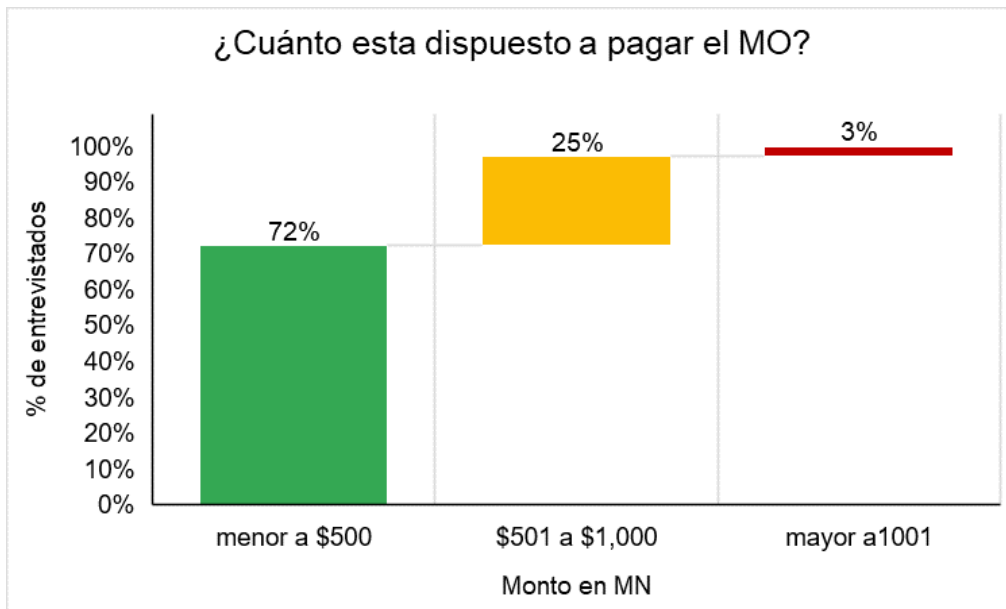


Figura 16. Gráfica de monto monetario que está dispuesto a pagar el consumidor por SECHIUM BIOFACE (elaboración propia 2021).

Tabla 13. Proyección de flujo de ingreso para SECHIUM BIOFACE.

	1 año	SMO
Demanda MO	\$ 60,380,600.00	100%
Capacidad	\$ 6,272,000.00	10%
Egreso	\$ 5,206,483.75	
Ingreso (ventas)	\$ 6,272,000.00	
Ingreso - IVA	\$ 5,268,480.00	
UTILIDAD	\$ 61,996.25	

	2 año	SMO
Demanda MO	\$ 60,380,600.00	100%
Capacidad	\$ 9,212,000.00	15%
Egreso	\$ 7,268,319.04	
Ingreso (ventas)	\$ 9,212,000.00	
Ingreso - IVA	\$ 7,738,080.00	
UTILIDAD	\$ 469,760.96	

(elaboración propia, 2021)

9.9 Registro de la marca comercial “SECHIUM BIOFACE”

La marca es uno de los recursos claves más importantes para la comercialización de SECHIUM BIOFACE, porque forma parte de la identidad de la propuesta de valor. Dado que resultados preliminares sobre las búsquedas denominativa, fonética y figurativa indicaron total viabilidad para avanzar con el registro de la propuesta de marca, el día 17 de mayo del 2021 se procedió al registro de la marca SECHIUM BIOFACE, y cuyo registro fue aprobado el día 12 de enero del 2022. En el anexo 8 se muestra el título de propiedad que avala el registro de la marca SECHIUM BIOFACE.

9.10 Solicitud de registro de la patente que proteja la actividad cicatricial de rSe-HA

SECHIUM BIOFACE es un producto cosmético facial elaborado a base del extracto hidroalcohólico (RSe-HA) de la raíz de *S. edule* (chayote), con alta capacidad para contrarrestar los signos del envejecimiento debido a las propiedades antioxidante, antiinflamatorio, reparador de tejido y cicatricial reportadas a través de estudios científicos, es por ello la necesidad de proteger esta actividad inventiva a través de la patente que lleva por título: “Composición Fitofarmacológica del extracto hidroalcohólico de *Sechium edule* como cicatrizante”.

El registro de la patente fue realizado por parte de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI), para ello se requirió la cesión de derechos por parte de los inventores que desarrollaron la patente. A este grupo de inventores pertenece la biol. Brenda Hernández García estudiante de la Maestría en Investigación y desarrollo de Plantas Medicinales y responsable de la presente tesis. Como resultado de este procedimiento en la figura 14 se aprecia la caratula del documento probatorio del ingreso de la solicitud del registro de la patente antes mencionada, así como el número de seguimiento. El formato completo se muestra en la sección de anexos.

9.11 El 33% del SMO indicó una probabilidad del 90% de adquirir de SECHIUM BIOFACE.

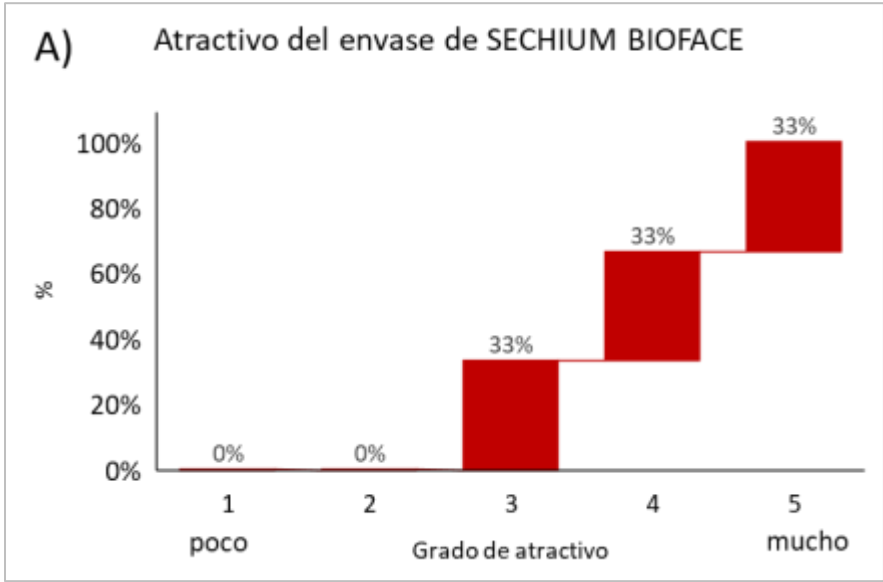
Como estrategia previa al lanzamiento de la PV SECHIUM BIOFACE se requería conocer el grado de aceptación de los atributos que conforman este producto dentro del SMO, para ello se realizó la evaluación del atractivo del envase, el color, aroma y textura de la crema antes, durante y después de la aplicación tópica del producto. De igual manera, se evaluó si SECHIUM BIOFACE inducía algún efecto negativo sobre el encuestado durante el proceso de evaluación.

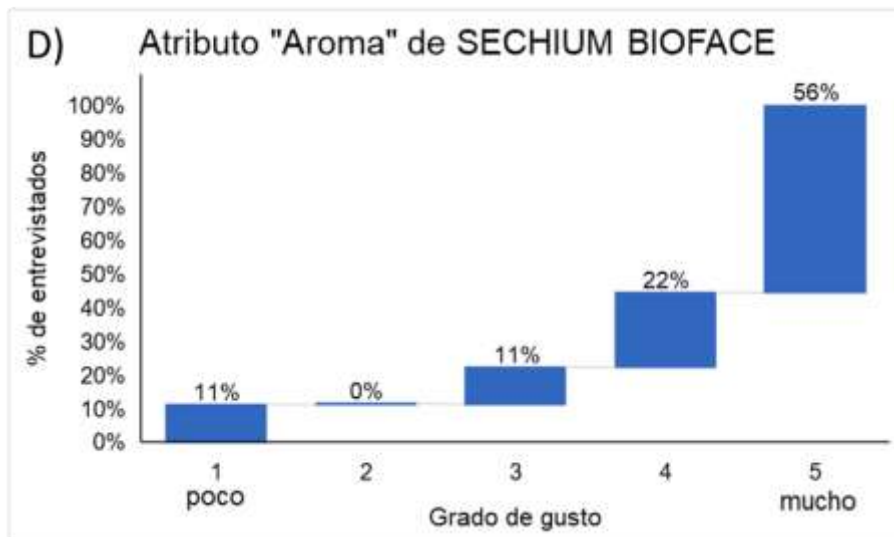
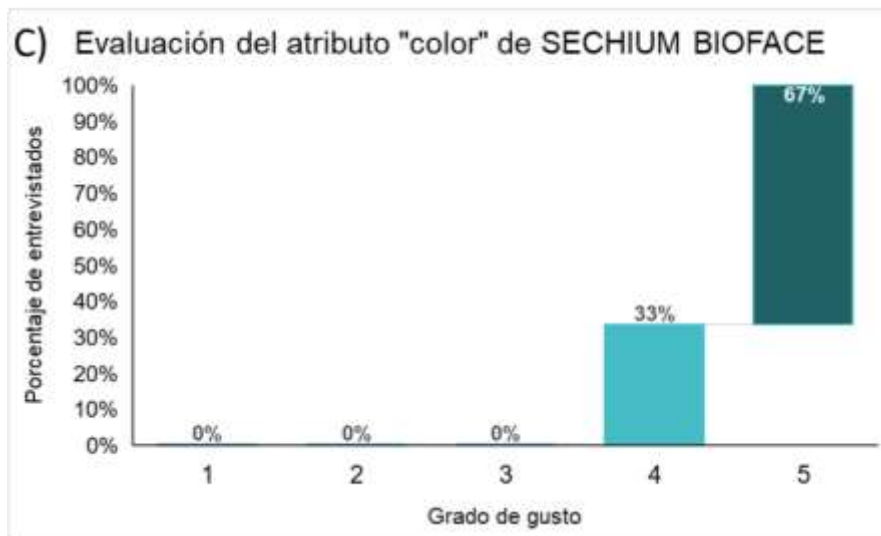
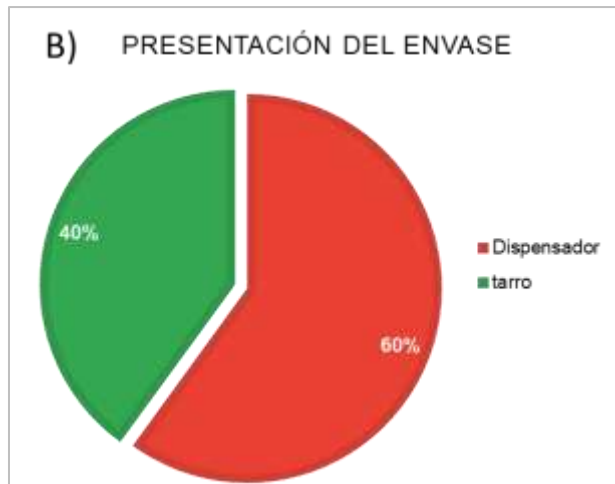
Los resultados mostrados en la gráfica 17 (panel A) indicaron que el 99% de los entrevistados considera medianamente (grado 3) a muy atractivo (grado 5) el

envase de la PV, existiendo una preferencia por la presentación tipo dispensador (60%) (panel B). Para los atributos restantes de la crema, el 67% de los encuestados consideran muy agradable el color (panel C), el 56% encuentra muy agradable el aroma (panel D) y el 44% gusta mucho de la textura (panel E). Respecto a los efectos negativos, el 100% de los entrevistados indicaron no encontrar ni presentar algún efecto negativo en esta PV.

Dado que los resultados mostraron un buen índice de aceptación de SECHIUM BIOFACE antes del lanzamiento, se consultó a los entrevistados “el porcentaje de la probabilidad que ellos estiman para comprar la crema una vez lanzada al mercado en base a la experiencia que tuvieron con los atributos evaluados”. Los resultados indicaron que, el 33% de los entrevistados comprarían SECHIUM BIOFACE en un 90%, mientras que el resto indicó un porcentaje de adquisición del 60 (11%), 70 (22%) y 80% (22%).

En base a los resultados, se infiere que SECHIUM BIOFACE es un producto viable para su comercialización.





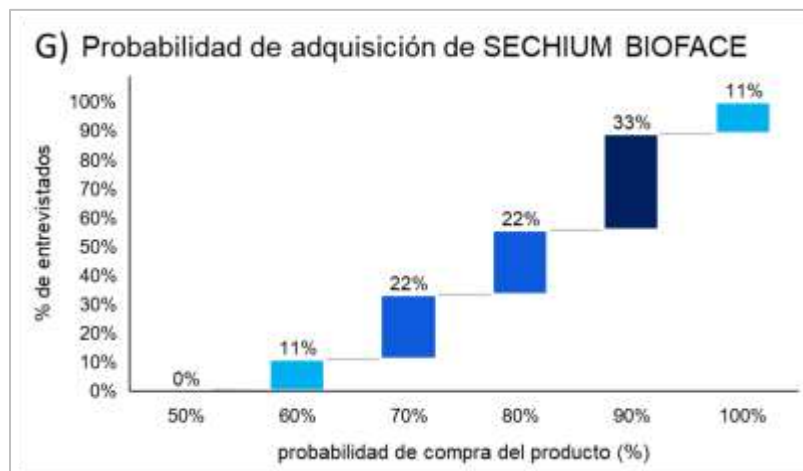
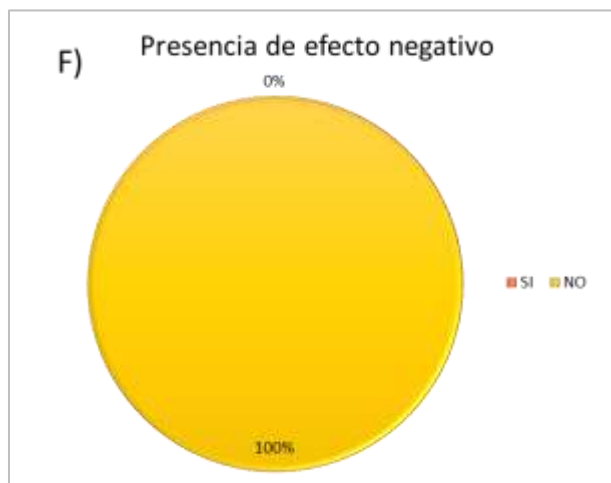
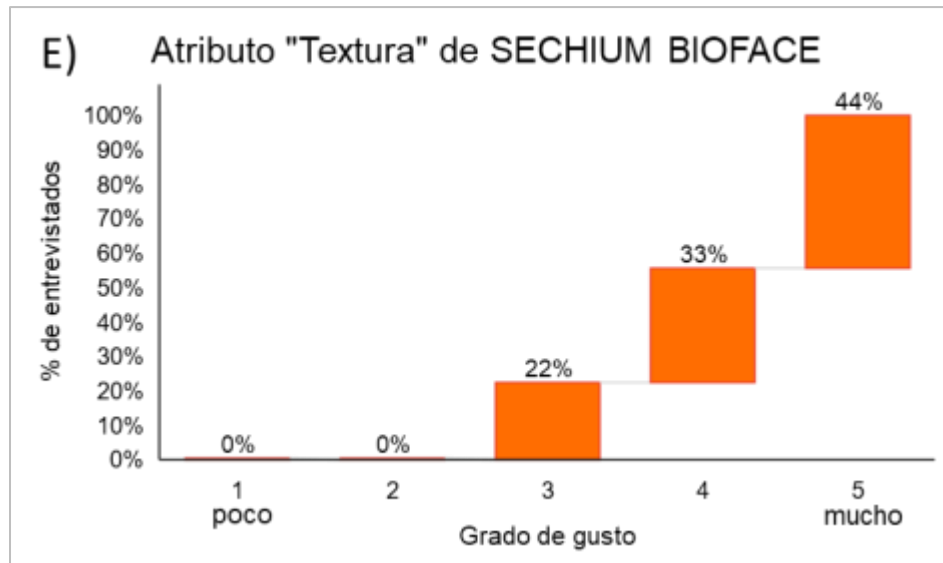


Figura 17. Gráficas que muestran la valoración de los atributos de SECHIUM BIOFACE. A) atractivo de envase, **B)** envase preferido, **C)** atributo color, **D)** atributo aroma, **E)** atributo textura, **F)** efectos negativos por aplicación y **G)** probabilidad de compra (elaboración propia 2021).

9.12 El 100% de los participantes no presentó irritabilidad cutánea por la aplicación tópica de SECHIUM BIOFACE.

El garantizar al consumidor que SECHIUM BIOFACE es un producto inocuo era fundamental para la comercialización de la PV. Para ello se realizó el test de irritabilidad, en donde participaron 30 individuos voluntarios que cumplen las características del SMO. El test consistió en calificar el grado de agresión cutánea generada por el contacto directo de la crema sobre la piel por 24 horas, donde 0 es igual a “ausencia de daño” y 4 es igual a “presencia de edema, agrietamiento severo de la piel y/o presencia de ronchas”. El test se realizó por un período de siete días, en los días 2, 4 y 6 .se realizaron las evaluaciones de la zona expuesta a la crema. Los resultados indicaron que el 100% de los voluntarios no presentó ni desarrollo algún efecto nocivo para la piel por la aplicación constante y prolongada de SECHIUM BIOFACE (figura 18).

Con base en estos resultados, se puede garantizar al SMO la seguridad en el consumo de SECHIUM BIOFACE.

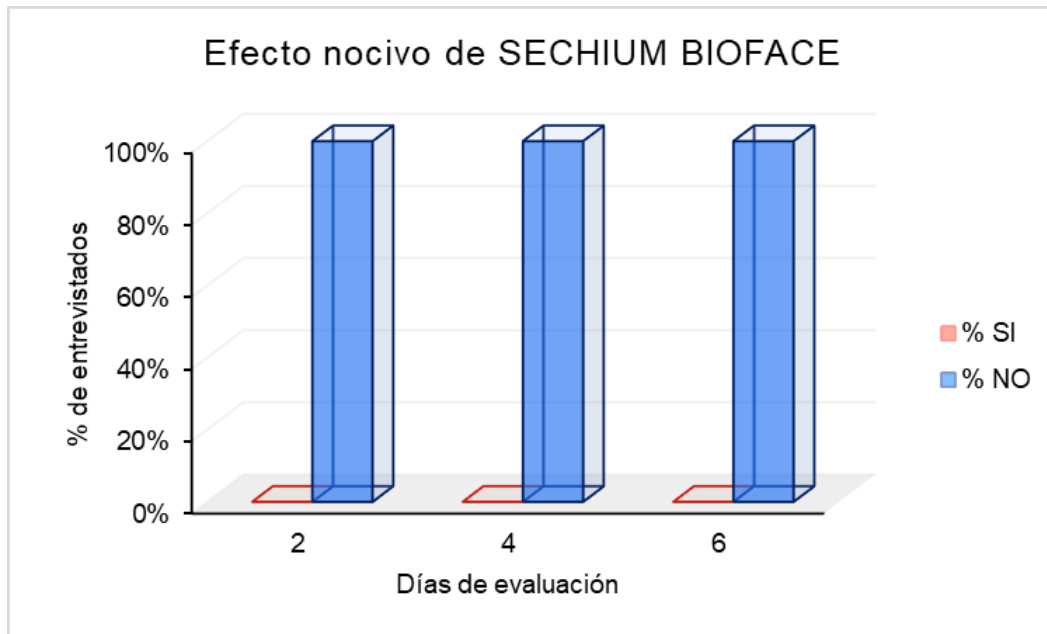


Figura 18. Gráfica que muestra el efecto nocivo de SECHIUM BIOFACE sobre la piel como resultado del test de irritabilidad (elaboración propia 2021).

10 Discusión

Los signos de envejecimiento son el resultado de procesos fisiológicos como muerte celular, estrés oxidante e inflamación, entre otros. Estos procesos se ven acelerados por la exposición prolongada de la piel ante los rayos de la luz ultravioleta (UV) sin protección, propiciando el rechazo de la apariencia personal (Honorato, 2010; Marín, 2003; Alvés et al., 2013). Ante esta problemática, las industrias cosméticas y farmacéuticas han incorporado en el mercado una gran variedad de productos de administración tópica y oral dirigidos a combatir, disminuir y/o prevenir la aparición de los signos de envejecimiento (Álvarez y Peña, 2018).

En el 2018, la Cámara Nacional de la Industria de Productos Cosméticos (CANIPEC) indicó que en los últimos años se ha presentado un aumento en la solicitud de productos elaborados con extractos naturales. Por ello y aunado a al avance de los estudios científicos sobre las propiedades del extracto hidroalcohólico de *Sechium edule* (rSe-HA), realizados de manera *in vitro* (células endoteliales) e *in vivo* (ratones sanos y obesos con resistencia a la insulina), donde se demostró que posee propiedades antioxidante, antiinflamatoria y cicatricial (Ramírez-Hernández, 2017; Sandoval, 2018). Estos resultados incitaron al uso del extracto rSe-HA como ingrediente activo de la propuesta de valor (PV) denominada “SECHIUM BIOFACE”, una crema facial dirigida a combatir los signos del envejecimiento.

La piel es una barrera fisiológica natural que nos protege de factores externos, como patógenos, contaminantes, incluso de los rayos solares. Esta barrera está conformada por las capas hipodermis, dermis y epidermis. La hipodermis es la capa más profunda de la piel, en donde el flujo sanguíneo comienza a disminuir. La capa dérmica (localizada por encima de la hipodermis) es caracterizada por la formación de redes de fibras elásticas como la elastina y redes de firmeza como las formadas por las fibras de colágeno (Castaño y Hernández, 2018). Sin embargo, con el paso de los años esta capa presenta una disminución en la concentración de fibroblastos, en el consumo de oxígeno y en la producción de ATP intracelular, lo que trae como consecuencia una disminución en la síntesis de proteínas como la tropoelastina

(precursora de la elastina), lo que se ve reflejado como pérdida de la firmeza y elasticidad cutánea (Castaño y Hernández, 2018).

Con el fin de conocer si el extracto rSe-HA no intensificaba este problema, se realizó una prueba de citotoxicidad celular por el método de azul tripano (método de exclusión celular). Para ello, se sembraron fibroblastos humanos (H5M002-28) por 48 horas bajo los siguientes tratamientos experimentales: 1) fibroblastos sin tratamiento (control), 2) el extracto rSe-HA en una concentración de 221µg/ml, 3) exposición del cultivo a la luz UV por un período de 15 minutos (como inductor de daño), 4) aplicación del extracto rSe-HA en cultivo pre-tratado con luz UV (efecto reparador) por 24 horas y, 5) inducción de daño con luz UV en cultivo pre-tratado con rSe-HA (efecto protector) por 24 horas.

Los resultados indicaron que el extracto rSe-HA no solo no causa daño citotóxico en los fibroblastos, sino que, además, induce un aumento de la proliferación celular del 13% a las 48 horas de cultivo. En cambio, la irradiación por luz UV inhibió la proliferación celular en un 15% y 27% a las 24 y 48 horas de cultivo respectivamente en comparación con el control.

Otro marcador importante en el desarrollo de un producto cosmético eficaz es la regulación de la interleucina 6 (IL-6). Esta molécula es una citocina proinflamatoria que juega un papel importante en el proceso del envejecimiento, ya que, evidencia científica ha vinculado los altos niveles de IL-6 con la disminución de la longitud de los telómeros (Condori y Rojas, 2016). Los telómeros son secuencias no codificantes del ADN que se encuentran en los extremos de los cromosomas para brindarle estabilidad a la estructura. Durante el proceso de división celular, los telómeros no pueden ser replicados completamente por lo que en cada división estos disminuyen su longitud (Soriano y Sánchez-Muniz, 2021).

En la piel, la IL-6 es producida por los queratinocitos y fibroblastos, pero su liberación esta favorecida por la luz UV (Condori y Rojas, 2016). Esto puede apreciarse en la figura 6, donde los fibroblastos expuestos a irradiación por luz UV

presentaron un aumento en la concentración de IL-6 de 7 y 9% a las 24 y 48 horas de cultivo en comparación con el control, mientras que el extracto rSe-HA reguló la producción de IL-6 al llevarlo al mismo nivel que el control a las 24 horas. Por otra parte, en la figura 8 (panel A) observamos el incremento de la concentración de esta citocina en cultivo de tejido dérmico *ex vivo* de 5 y 3% a las 24 y 48 horas de cultivo en comparación con el control, mientras que el extracto reguló la producción de IL-6 llevándolo a una concentración menor que el control (-5%) a las 24 horas.

De acuerdo a la literatura, el estado proinflamatorio en los fibroblastos, es dada por la fosforilación del inhibidor I κ B que se separa del NF κ B (factor de transcripción nuclear kappa B) por lo que se activa y transloca al núcleo, en donde permite la expresión de genes proinflamatorios como IL 6. Este proceso de activación se puede dar por la inducción de los propios ROS para fosforilarlo, la activación de la vía de las MAPKs y la activación de la p38 inducida por el incremento de ROS (Callera *et.al.*, 2016; Corre *et. al.*, 2017).

Por otra parte, la fitoquímica del extracto rSe-HA indicaron la presencia de compuestos fenólicos, flavonoides, principalmente ácido cinámico, ácido cumárico y ácido ferúlico (Sandoval, 2018). Donde estudios previos, indicaron que los compuestos fenólicos y los flavonoides inhiben la fosforilación de las MAPK y por lo tanto su activación, esto es porque evitan la fosforilación de IKK e inhiben la activación de p38 regulado por las MAPKs (Corre *et. al.*, 2017). Por otro lado, el ácido ferúlico reduce la activación de la NADPH oxidasa por lo que p38 no se puede activar por la vía de los ROS (Corre *et. al.*, 2017).

Parte del envejecimiento cutáneo causado por la irradiación por UV, es la generación crónica de especies reactivas de oxígeno (ROS) en queratinocitos y fibroblastos humanos, entre los que se encuentran el anión de peróxido y el peróxido de hidrógeno, los cuales van aumentando después de 15 minutos de exposición y continúan acumulándose durante aproximadamente 60 minutos después de detenerse la exposición a los rayos UV (Fisher *et. al.* 2002). Estos ROS se producen

por la activación de cinasas sensibles al estado redox como las NADH oxidasas y NADPH oxidasas, enzimas que se encuentran en la membrana de los fibroblastos, entre otras células (Madrigal *et al.*, 2009). Estos ROS roban un electrón al ON y los transforma en peroxinitrito (otro ROS) lo que fomenta el incremento de ROS y la disminución en la biodisponibilidad del ON.

En la figura 7 se observa que la irradiación por luz UV induce un aumento en la producción de ON en comparación con el control, mientras que el rSe-HA mantiene el ON al mismo nivel que el control a las 24 y 48 horas. Así mismo, el extracto reguló la producción de ON en fibroblastos previamente irradiados. Sin embargo, no fue capaz de proteger la producción de ON en células tratadas con el extracto por 24 horas y posteriormente sometidas a irradiación. Al igual que en los fibroblastos (figura 7), el rSe-HA reguló eficientemente la producción de ON en tejido dérmico previamente irradiados, llevándolo al mismo nivel que el control, pero no fue capaz de proteger la producción de esta molécula en tejido incubado con el extracto por 24 horas y sometido posteriormente a irradiación.

Los compuestos fenólicos también actúan como antioxidante porque reducen la activación de la NADPH oxidasa (Zapata *et al.*, 2014; Porras *et al.*, 2009), y los flavonoides poseen dos o más anillos aromáticos con uno o más grupos hidroxilo en cada anillo que secuestran a los ROS (Porras *et al.*, 2009). Dentro de este grupo se encuentra el ácido ferulico y cafeico que inhiben la activación de NADPH oxidasa y por ende la formación del H₂O₂ lo que induce la disminución del Eox en CE (Cao *et al.*, 2015; Bai *et al.*, 2014), mientras que el ácido cafeolilo atrapa los radicales libres y los neutraliza y reduce la formación del H₂O₂ (Seon-Yeong *et al.*, 2014).

Dentro de los primeros signos de envejecimiento que se reflejan en el cutis femenino son la aparición de líneas de expresión y flacidez, signos que son producto de la disminución en la biodisponibilidad y producción de elastina y colágena. Razón por la cual se procedió a evaluar el efecto reparador y protector del rSe-HA sobre la

producción de elastina en fibroblastos y la integridad de la estructura dérmica *ex vivo* alterados por la irradiación UV *in vitro*.

En la figura 5 se observa que la irradiación por luz UV induce un aumento en la liberación de elastina a las 24 y 48 horas en comparación con el control. A diferencia del extracto rSe-HA el cual inhibe la liberación de elastina a las 24 horas y la mantiene al mismo nivel que el control a las 48 horas, cabe recordar que las células expuestas únicamente al extracto rSe-HA por 48 horas mostraron un incremento en la proliferación celular del 13%, por lo que la concentración de elastina liberada a las 48 horas debería estar alta, sin embargo, se mantiene al mismo nivel que el control a las 48 horas.

Por otra parte, el extracto rSe-HA no pudo regular la liberación de elastina en células que fueron irradiadas antes de exponerse al extracto. Así mismo, tampoco pudo proteger a las células de la liberación de elastina frente a la post-exposición a irradiación.

Los resultados mostraron en las microfotografías de la figura 9, muestran el efecto de la irradiación UV sobre la estructura dérmica, en donde se aprecia como indicador de daño se separación entre la epidermis (capa color roja) y la dermis (capa color azul) (panel D a F) en comparación con el control (panel A a C). Por su parte, en los paneles de G a I se observa el efecto reparador del extracto rSe-HA en la estructura dérmica al disminuir la distancia del desprendimiento entre ambas capas. En el caso del tejido tratado primero con el extracto rSe-HA y posteriormente expuesto a la luz UV (panel de J a L) se observa que el extracto tiene cierto grado de eficacia para proteger la integridad de la estructura dérmica no permitir el desprendimiento de ambas capas en algunas muestras.

Estos resultados sugieren la idea del desarrollo de un modelo de competencia para estudiar mejor el efecto del extracto frente a los estímulos generados por la irradiación UV.

Dado que los resultados antes mencionados son alentadores para el uso del extracto rSe-HA como ingrediente activo de la PV del presente proyecto, se procedió

a la elaboración del producto, y con ello a la realización de la evaluación del contenido microbiano a través de un laboratorio de tercero autorizado por COFEPRIS con el fin de cumplir satisfactoriamente con la NOM-089-SSA1-1194 para la obtención del aviso de funcionamiento. Los resultados indicaron la ausencia *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella sp.* y *P. aeruginosa*, y la falta de desarrollo de mesófilos aeróbicos totales, hongos y levaduras (anexo 1).

En base a los resultados anteriores, se procedió a realizar un análisis de mercado partiendo de la identificación de las características del consumidor ideal y con ello, la determinación del segmento de mercado objetivo (SMO) con ayuda del sistema ofertado por el INEGI (consultado en 2020). Los resultados indicaron un SMO conformado por 2497 mujeres morelenses de 30 a 59 años para el 2021, con una estimación de 2537 consumidoras para el 2022. Estos resultados fueron utilizados para estimar la demanda de SECHIUM BIOFACE y el total de entrevistas a realizar como parte del trabajo de muestreo dentro del SMO. Los resultados indicaron una demanda estimada en \$ 60.38 millones de pesos (MN/00) para el 2022, y un total de 485 entrevistas a realizar dentro del SMO para el correcto análisis de mercado. Dentro del estudio de mercado, se investigó la viabilidad del SECHIUM BIOFACE como producto para satisfacer una necesidad.

Los resultados indicaron que el 74% del SMO se preocupa por su apariencia facial (necesidad del consumidor ideal), por lo que requieren del uso de productos cosméticos que satisfagan su necesidad. Dentro de los productos cosméticos que más consume el SMO, el 52% utiliza productos antiedad en presentación crema y el 39% busca productos elaborados con extractos naturales. Dado que SECHIUM BIOFACE es un producto antiedad en presentación crema, elaborado con extracto natural, se puede concluir que es un producto altamente viable para comercializar. Dicha comercialización requiere de Canales de comunicación, venta y distribución. En el estudio de mercado realizado se identificó como canales de comunicación el uso de las redes sociales (40%) y las recomendaciones verbales dadas entre los consumidores a un cliente potencial (31%). En los canales de venta y distribución será utilizará las herramientas proporcionadas por la plataforma digital denominado

“mercado libre” (22%).

La relación con los clientes para las etapas de comunicación y alcance se llevará a cabo a través de los canales de comunicación, mientras que las etapas de venta y post-venta se llevará a cabo en la plataforma de mercado libre.

Se proyecta un flujo de ingreso fijo a través de la venta de la propuesta de valor con un precio de \$350.00 pesos (MN/00) por producto en una presentación de 50 ml, precio que es aceptado por el 72% del SMO (figura 16) y apartir del cual se estima una proyección en las utilidades de \$ 61,996.25 pesos (MN/00) para el primer año de lanzamiento y \$469,760.96 pesos (MN/00) para el segundo año.

SECHIUMM BIOFACE al ser un producto nuevo, se investigó el panorama que enfrentará durante su lanzamiento. Los resultados mostrados en la figura 13 indican que el 44% del SMO consulta la información sobre los nuevos productos lanzados al mercado, el 28% compra el nuevo producto basado en las recomendaciones, mientras que el 25% lo ignora. En base a estos resultados, se plantea como actividades claves la difusión de los atributos y bondades de la PV a través de los canales de comunicación que sea capaz de capturar la atención del 44% del SMO a través de una campaña publicitaria.

Para mantener una buena relación con el cliente, la siguiente actividad clave importante, es el desarrollo de recompensas y ofertas que permitan generar recomendaciones positivas, así como la fidelidad del consumidor para capturar la atención del 28% del SMO que realiza su compra basado en la opinión del consumidor. Como actividad clave para la PV se identificó la necesidad de registrar la marca comercial de “SECHIUM BIOFACE” ante el IMPI, cuya solicitud de registro ingresó en mayo del 2021 (con número de expediente 2548018) y fue otorgada el 12 de enero del 2022. La actividad clave identificado para la empresa fue el registro de una patente cuya finalidad sea el de proteger la actividad cicatricial de ingrediente activo, por ello se ingresó la solicitud de registro ante el IMPI el 29 abril del 2021 (número MX/a/2021/005376). La realización de los módulos del lienzo canvas relacionados con la función y desarrollo de la empresa (PV, C, RL, FI y ACT. CL) requieren de recursos claves (RCI), los cuales pueden estar en posesión de la empresa o ser adquiridos de terceros. Por ello, se identificaron los RCI que requiere

SECHIUM BIOFACE para su comercialización y se analizaron a través del modelo VRIO para determinar el tipo de ventaja competitiva (VCE, VCT e IC) que representan. Los resultados indicaron que los recursos físicos (78%) son una ventaja competitiva por explotar (VCE), los organizativos (67%) y de índole humano (54%) forman una ventaja competitiva temporal (VCT), mientras que los recursos financieros (25%) forman parte de una ventaja competencia igualitaria (IC). Estos resultados permitieron identificar como asociaciones claves a los órganos gubernamentales (40%), las empresas no competidoras (35%) y el RRHH (20%).

Posteriormente, se procedió a realizar una estructura de los costos necesarios para desarrollar los módulos antes descritos. Los resultados señalan un total de \$ 5.2 millones de pesos (MN/00) como inversión inicial para el lanzamiento de SECHIUM BIOFACE al mercado, con un punto de equilibrio de \$2.99 millones de pesos que es equivalente a la venta de 8,563 productos en el primer año.

Una vez concluido el desarrollo del lienzo canvas, se procedió a la evaluación del primer piloto de SECHIUM BIOFACE para conocer la respuesta del SMO antes de su lanzamiento. Para ello, se contó con la colaboración de 30 voluntarios pertenecientes al SMO, quienes evaluaron el producto a través del test hedónico (escala de 0 a 5 que mide la aceptación de un producto, donde 0 es “desagradable” y 5 es “sumamente agradable”) y el test de irritabilidad (escala de 0 a 4 que mide la lesión cutánea generada por la aplicación de un producto tópico, donde 0 es “sin cambio alguno” y 4 “irritación, inflamación y/o lesiones severas”). El primero, con el fin de calificar el grado de apreciación por parte de los consumidores hacia los atributos de la PV, y el segundo, para evaluar el grado de daño cutáneo que se desarrollaría en la piel por el uso de SECHIUM BIOFACE, con el fin de verificar y garantizar que el uso de la PV no causa efectos negativos.

En cuanto, a los atributos evaluados estos fueron: la presentación del envase, el color, el aroma y la textura de la PV. Los resultados indicaron más del 50% de los participantes, encuentra agradable los atributos de SECHIUM BIOFACE [color (67%), aroma (56%) y textura (44%)], por lo que el 33% de los entrevistados aseguró

una probabilidad del 90% de adquirir SECHIUM BIOFACE cuando salga al mercado y un 22% aseguró una adquisición de entre el 70 y 80%. Por otra parte, el 100% de los entrevistados indicó una irritabilidad cutánea de 0% inducida por el uso prolongado de la PV, lo que garantiza la seguridad del consumidor.

En base a estos resultados, podemos concluir que SECHIUM BIOFACE es una PV cuyos atributos son aceptados por el SMO, lo que le brinda un alto porcentaje de ser adquirido. Cabe mencionar que este porcentaje podría elevarse o disminuir en medida de la eficacia de la campaña publicitaria que se planteo y la cual será transmitida al SMO a través de los canales de comunicación identificados durante el estudio de mercado.

11 Conclusión

Las conclusiones del presente proyecto se enlistan a continuación.

- 1) El rSe-HA regula la producción de IL-6 y ON en fibroblastos y tejido dérmico humano expuesto a irradiación por UV *in vitro*.
- 2) El rSe-HA no repara ni protege la producción de elastina en fibroblastos humano expuestos a irradiación por luz UV *in vitro*.
- 3) El rSe-HA repara y protege parcialmente la integridad de la estructura dérmica expuesta a irradiación por luz UV *in vitro*.
- 4) A través del lienzo canvas se estableció un modelo de negocios que trazó la mejor estrategia de comercialización para “SECHIUM BIOFACE”.
- 5) La evaluación piloto de SECHIUM BIOFACE demostró que es un producto bastante viable para su comercialización.

12 Perspectivas

Dada alguna de las incógnitas que por el tiempo límite del proyecto no se pudieron evaluar, se enlista a continuación las perspectivas del presente trabajo:

- 1) Evaluar la capacidad del rSe-HA para regular la producción de tropoelastina y ON en fibroblastos y tejido dérmico humano en un modelo de competencia

in vitro.

- 2) Evaluar la eficiencia cosmética de SECHIUM BIOFACE en colaboración con un grupo de voluntarios.
- 3) Realizar la prueba de estabilidad de SECHIUM BIOFACE para determinar la fecha de caducidad del producto.
- 4) Tramitar el aviso de funcionamiento para SECHIUM BIOFACE.
- 5) Desarrollar un plan de negocios que permita la comercialización de SECHIUM BIOFACE.
- 6) Solicitar el registro de una patente que proteja la formulación de SECHIUM BIOFACE.

13 Referencia literaria

Álvarez, P. y Peña, J. 2018. Evaluación de la eficacia cosmética in vivo de fórmulas cosméticas elaboradas con aceites esenciales de aristeguetia glutinosa (matico) y ocotea quixos (*Ishpingo*). tesis de maestría.

Alves, R., Castro, E. T. y Trelles, M. A. 2013. Intrinsic and extrinsic factors related to cutaneous aging. *Cir.plást. iberolatinoam.* 39(1):89-102.

Argueta Villamar, A., Cano Asseleih, L. M., & Rodarte, M. L. 1994. Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana. Mexico: Instituto Nacional Indigenista 1786p. ISBN, 1093031427, 9682973244-9682973252.

Ahad Ferdowsi Khosroshahi, Jafar Soleimani Rad, Raziye Kheirjou, Mohammad Reza Ranjkesh y Leila Roshangar. 2019. Skin burns:review of molecular mechanisms and therapeutic approaches. *Index wounds.* 31(12):308-315.

Bleiker, T.O. y Graham-Brown, R. A. 2000. Diagnosing skin disease in the elderly. *Practitioner.* 244:974-81.

Bosset S, Bonnet-Duquennoy M, Barre P, Chalon A, Kurfurst R, Bonte F. 2003. Photoageing shows histological features of chronic skin inflammation without clinical and molecular abnormalities. *Br J Dermatol.* 149:826-35.

Calleja-Agius, J., Muscat-Baron, Y. y Brincat, M. 2007. Skin ageing. *Menopause Int.*

13:60-4.

CANIPEC. (2017). México es un mercado de oportunidad para la industria cosmética. Consultado el 5 de abril del 2021 en <https://canipec.org.mx/mexico-es-un-mercado-de-oportunidad-para-la-industria-cosmetica/>.

CANIPEC (2019). BALANZA COMERCIAL del sector de cuidado personal y cuidado del hogar enero-diciembre 2020. Consultado el 8 de abril del 2021 en <https://canipec.org.mx/estadisticas/>.

Castaño, C. y Hernández P. J. 2018. Antioxidant actives in the formulation of anti-aging cosmetic products. *Ars. Pharm.* 59(2): 77-84.

Castro, G. 2014. Evaluación farmacológica del extracto acetónico y etanólico de la raíz de *Sechium edule* (chayote) sobre la hipertensión e inflamación asociada. tesis de licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Morelos.

Condori, S. R. y Rojas, H. R. J. 2016. Determinación en cultivos celulares y humanos de IL-6 como marcadores de enfermedades y envejecimiento. Tesis de licenciatura. Universidad católica de santa María. Perú.

Coronado, M., Vega, S., Gutierrez, R., Vazquez, M., y Radilla, C. 2015. Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. *Rev. Chil Nutri* 42(2):206-212.

Cruz, P. 2009. Elaboración y control de calidad del gel antimicótico de manzanilla (*Matricaria chamomilla*), matico (*Aristeguietia*) y marco (*Ambrosia arborescens*) para neofármaco. Tesis. Riobamba. Escuela Superior politécnica de Chimbarazo.

Gogly, B., Ferré, F., Chérifi, H., Naveau, A. y Fournier, B. 2011. Inhibition of elastin and collagen networks degradation in human skin by gingival fibroblast. In vitro, ex vivo and in vivo studies. *JCDSA* (1): 4-14.

Guzmán, E., Langowski, J.L. y Owen-Schaub, L. 2003. Englishmen and apoptosis: the role of cell death in UV-induced skin cancer. *Apoptosis*. 8:315-25.

Honorato, J. 2010. Los procesos de glicación y oxidación en el envejecimiento de

- la piel. *Med cutam iber Am.* 38(2):101-104.
- Lira, R. 1996. Chayote, *Sechium edule* (Jacq.) Sw. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops, 8.
- Lombardo E. G. 2008. Comparación fitoquímica entre raíces de *Sechium edule* con actividad antihipertensiva cultivadas en campo y raíces propagadas en hidroponía. México. Tesis de maestría Ciencias en desarrollo de productos bióticos. IPN.
- Lozada, S. M. y Rueda, R. 2010. Envejecimiento cutáneo. *Rev Asoc Colomb Dermatol* 18:10-17
- Maldonado, L. 2018. Mecanismos de gestión para la creación de una empresa de base tecnológica. Tesis de Especialidad. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Mecham, R. 1987. Modulation of elastin synthesis: *in vitro* models. *En* Cunningham, L. *Methods in enzymology*. Academic Press. Estados Unidos. pp: 232-246
- Naumova, E. y Ivanova, M. 2007. Immunogenetics of aging. *En*: Pa-welec G. *Immunosenescence*. New York: Landes Bioscience and Springer Science. 137-53.
- Osterwalder, A. y Pigneur, Y. 2010. Generación de modelos de negocio. Barcelona (España). Editorial Grupo planeta.
- Phillips, T. y Kanj, L. 1994. Clinical manifestations of skin aging. *In*: Squier C, Hill MW, editors. *The effect of aging in oral mucosa and skin*. Boca Raton, Florida: CRC Press. 25-40.
- Pipitone, U. (2006). Oaxaca prehispánica. Centro de Investigación y Docencia Económicas.
- Pouillot, A. P. 2011. Natural antioxidants and their effects on the skin. *Formulating, Packaging, and Marketing of Natural Cosmetic Products*. Edited by Dayan N, Kromidas L.
- Quiroga R. Anti-aging medicine as it relates to dermatology. *En*: Burgess C.

Cosmetic dermatology. Heidelberg: Springer; 2005. 1-16

Ramírez-Hernández, C. 2019. Estudio biodirigido de las reuniones rSeCRC1R25 y rSeCRC1R28 obtenidas del extracto acetónico de la raíz de *Sechium edule* para el control de la inflamación y el estrés oxidante endotelial. Tesis de maestría. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Morelos.

Rhie, G., Shin, M., Seo, J., Choi, W., Cho, K. y Kim, K. 2001. Aging and photoaging-dependent changes of enzymic and non-enzymic antioxidants in the epidermis and dermis of human skin in vivo. *J Invest Dermatol.* 117:1212-7.

Sandoval, R. 2018. Evaluación tópica de la capacidad cicatrizante y antiinflamatoria del extracto hidroalcohólico y las fracciones acuosa y de acetato de etilo de la raíz de *Sechium edule* (chayote) en ratón. Tesis de maestría. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Morelos.

Siciliano, T., De Tommasi, N., Morelli, I. y Braca, A. 2004. Study of flavonoids of *Sechium edule* (Jacq) Swartz (Cucurbitaceae) different edible organs by liquid chromatography photodiode array mass spectrometry. *J Agric Food Chem.* 52(21):6510-5.

Soriano, C. y Sánchez-Muniz, F. J. 2021. Telómeros, telomerasa y envejecimiento. Una visita al premio nobel de fisiología y medicina. *JONNPR.* 6(8):991-1109.

Trejo, C. 2013. Evaluación de la capacidad del extracto metanólico de la raíz de *Sechium edule* (chayote) para reparar el daño tisular y controlar la inflamación en un modelo murino de hipertensión. tesis de maestría. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Morelos.

Waller, J. M. y Maibach, H.I. 2005. Age and skin structure and function, a quantitative approach II: blood flow, pH, thickness, and ultrasound echogenicity. *Skin Res Technol.* 11:221-35.

Varón, E. L. 2018. elaboración, caracterización y evaluación de mercado de crema hidratante artesanal a base de ulluco (*Ullucus tuberosus*). tesis de maestría. universidad nacional abierta y a distancia UNAD, escuela de ciencias

básicas, tecnología e ingeniería ECBTI.

14 Anexos

Anexo 1. Resultados del contenido microbiano de SECHIUM BIOFACE



INFORME No 50213

Ciudad de México, a 04 de Octubre de 2021

BIOL. BRENDA HERNÁNDEZ GARCÍA
ESTUDIANTE
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS
Av. Universidad 1001 Col. Chamilpa
Municipio Cuernavaca
C.P. 62209 México, Morelos

INFORME DE RESULTADOS

PRESENTE

El que el presente firma, se permite hacer constar que el día 08 de Septiembre de 2021 recibimos de parte de su empresa, un paquete de muestras debidamente sellado, consistiendo éste de 2 piezas del producto:

PRODUCTO:	SECHIUM BIOFACE Producto Terminado	REGISTRO SANITARIO:	No aplica
NOMBRE GENÉRICO:	SECHIUM BIOFACE	CADUCIDAD:	27 ENE 2022
No. LOTE:	21L2BR02		
FORMA FARMACÉUTICA:	No aplica		
PERIODO DE ANÁLISIS:	14/09/2021 hasta 23/09/2021		
DESCRIPCIÓN:	Envase conteniendo 40 g.		

PRUEBA	METODOLOGÍA	ESPECIFICACIÓN	RESULTADO
<input type="checkbox"/> Determinación de microorganismos objetables en productos de belleza	De acuerdo a la NOM-089-SSA1-1994, Bienes y servicios. Métodos para la determinación del contenido microbiano en productos de belleza.	Informativo.	Escherichia coli Ausente Staphylococcus aureus Ausente Salmonella species Ausente Pseudomonas aeruginosa Ausente

Los Resultados se refieren únicamente a las muestras analizadas.
Este informe no podrá ser reproducido en forma parcial o total sin nuestra previa autorización por escrito.

Página 1 de 2

Laboratorios de Especialidades Inmunológicas S.A. de C.V.
Av. Gran Canal 5/N Locales 3 y 4 /Casas Alemán Ampliación/ 07580, CDMX +52 (55) 5753-2696 / www.lei.mx



INFORME No 50213

OBSERVACIONES
<p>□ Laboratorio Tercero Autorizado No. TA-03-20 con vigencia: 24 de Enero de 2020 al 24 de Enero de 2022.</p>

Sin más por el momento, quedo a sus órdenes para cualquier aclaración.

ATENTAMENTE

M. en A. Rita Guadalupe Mancilla Nava
Signatario Autorizado

Los resultados se refieren únicamente a las muestras analizadas.
Este informe no podrá ser reproducido en forma parcial o total sin nuestra previa autorización por escrito.

Página 2 de 2

Laboratorios de Especialidades Inmunológicas S.A. de C.V.
Av. Gran Canal S/N Locales 3 y 4 /Casas Alemán Ampliación/ 07580, CDMX +52 (55) 5753-2696 / www.lei.mx



INFORME No 49001

Ciudad de México, a 19 de Agosto de 2021

BIOL. BRENDA HERNÁNDEZ GARCÍA
ESTUDIANTE
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS
Av. Universidad 1001 Col. Chamilpa
Municipio Cuernavaca
C.P. 62209 México, Morelos

INFORME DE RESULTADOS

PRESENTE

El que el presente firma, se permite hacer constar que el día 20 de Julio de 2021 recibimos de parte de su empresa, un paquete de muestras debidamente sellado, consistiendo éste de 2 piezas del producto:

PRODUCTO: SECHUM BIOFACE
Producto Terminado

NOMBRE GENÉRICO: SECHUM BIOFACE

REGISTRO SANITARIO: No aplica

No. LOTE: 21L2BR01

FORMA FARMACÉUTICA: No aplica

CADUCIDAD: 07 AGO 2021

PERIODO DE ANÁLISIS: 27/07/2021 hasta 02/08/2021

DESCRIPCIÓN: Envase conteniendo 40 g.

PRUEBA	METODOLOGÍA	ESPECIFICACIÓN	RESULTADO
* Determinación de límites microbianos en productos de belleza	De acuerdo a la NOM-089-SSA1-1994, Bienes y servicios, Métodos para la determinación del contenido microbiano en productos de belleza.	Informativo.	Mesofílicos aerobios totales: <10* UFC/g Hongos: <10* UFC/g Levaduras: <10* UFC/g *Sin desarrollo en placas de la dilución 1:10

Los Resultados se refieren únicamente a las muestras analizadas.
Este informe no podrá ser reproducido en forma parcial o total sin nuestra autorización por escrito.

Página 1 de 2

Laboratorios de Especialidades Inmunológicas S.A. de C.V.
Av. Gran Canal S/N. Locales 3 y 4 / Casas Alemán Ampliación / 07580, CDMX +52(55) 5753-2696 / www.lei.mx




INFORME No 49601

OBSERVACIONES

a Laboratorio Tercero Autorizado No. TA-03-20 con vigencia: 24 de Enero de 2020 al 24 de Enero de 2022.

Sin más por el momento, quedo a sus órdenes para cualquier aclaración.

ATENTAMENTE


cD. en C. Israel Velázquez Martínez
Responsable Sanitario

Los resultados se refieren únicamente a las muestras analizadas.
Este informe no podrá ser reproducido en forma parcial o total sin nuestra previa autorización por escrito.

Página 2 de 2

Laboratorios de Especialidades Inmunológicas S.A. de C.V.
Av. Gran Canal S/N. Locales 3 y 4 / Casas Alemán Ampliación / 07580, CDMX +52(55) 5753-2696 / www.lei.mx

Anexo 2. Etiqueta de SECHIUM BIOFACE

A)



(elaboración propia, 2021)

B)



Anexo 3. FICHA TÉCNICA DE LA ENTREVISTA

Estudio de Mercado sobre el cuidado facial y las cremas anti-edad

La presente encuesta tiene por objetivo conocer su opinión respecto a los productos de cuidado facial, particularmente las cremas anti-edad.

Correo electrónico: * _____

Datos Geográfico y Demográficos

Los datos proporcionados en esta sección son confidenciales y serán utilizados única y exclusivamente para fines estadísticos.

¿Cuál es su edad? * _____

¿Cuál es su sexo? * Femenino Masculino

¿Reside dentro del estado de Morelos? * Sí No

¿Cuál es su escolaridad? *

- Grado básico (primaria y secundaria)
- Grado intermedio (Bachillerato, Preparatoria u otro semejante)
- Grado alto (Licenciatura, Ingeniería u otro semejante)
- Posgrado
- Otra: _____

¿A qué se dedica actualmente? *

¿Cuáles son sus ingresos mensuales? *

- Menor a \$ 5,000.00 MN (Moneda Nacional)
- De \$ 5,001.00 a \$10,000.00 MN
- Superior a \$10,000.00 MN

Datos Psicográficos y de consumo

Los datos proporcionados en esta sección son confidenciales y serán utilizados única y exclusivamente para fines estadísticos.

Del 1 al 5, en donde 1 es escaso y 5 es alto, ¿En qué grado se encuentra su pensamiento positivo actualmente? *

Escaso 1 2 3 4 5 Alto

Del 1 al 5, en donde 1 es depresión y 5 es felicidad, ¿En qué grado se encuentra su estado de ánimo actualmente? *

Depresión 1 2 3 4 5 Felicidad

Del 1 al 5, en donde 1 es poco y 5 es mucho, ¿Cuál es el grado de importancia que usted le da al cuidado de su piel para prevenir o controlar los signos del envejecimiento? *

Poco 1 2 3 4 5 mucho

¿Qué producto(s) para el cuidado de la piel y rejuvenecimiento facial utiliza actualmente? *

Cuándo sale al mercado un nuevo producto antiedad, ¿Cuál de las siguientes acciones realiza usted? (puede marcar más de una casilla). *

- Lo compro de inmediato para probarlo
- Reviso la información que ofrece para decidirme a comprarlo o rechazarlo.
- Lo ignoro.
- Espero a que alguien lo pruebe y lo recomiende.
- Otra: _____

¿Qué características poseen los **productos** de cuidado y **rejuvenecimiento facial** que usted utiliza o está dispuesta a utilizar? (puede marcar más de una casilla). *

- Elaborados con extractos naturales
- Relación Precio-Calidad
- Relación Precio-Cantidad
- Debe ser recomendado por un amigo
- Otra: _____

¿Qué medio(s) de comunicación le permiten informarse sobre la existencia de nuevos productos antiedad? (puede marcar más de una casilla). *

- Redes sociales.
- Campaña de publicidad vía correo electrónico.
- Campaña de publicidad vía llamada telefónica.
- Anuncios comerciales en la TV y/o radio.
- Campaña de publicidad impresos (folletos, panfletos, etc).
- Recomendación de personas cercanas.
- Otra: _____

¿Cuáles son los lugares que más frecuenta para realizar la compra de productos antiedad? (puede marcar más de una casilla). *

- Supermercado (establecimiento físico).
- Tiendas departamentales
- Compras por internet
- Algún familiar lo compra por mí.
- Otra: _____

¿Si usted realiza la compra de sus productos antiedad a través de internet, ¿Cuáles son las plataformas/ página web que más frecuenta? * _____

¿Cuánto está dispuesto a pagar por una crema anti-edad de origen natural de 30 ml?

- Menos de \$500.00 MN.
- De \$500.00 a \$1,000.00 MN.
- Más de \$1,000.00 MN
- Otra: _____

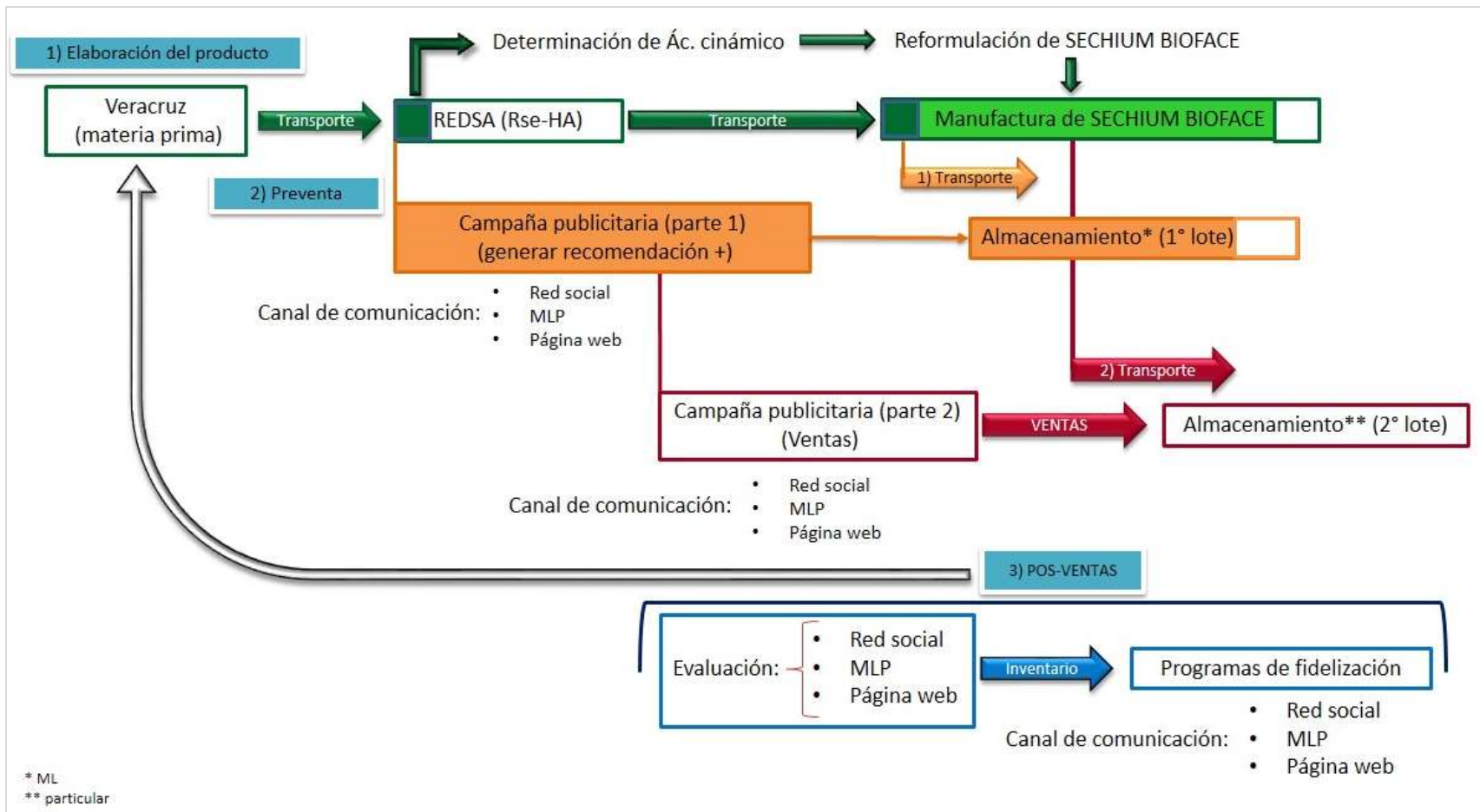
¿Cuánto está dispuesto a pagar por una crema anti-edad de origen natural de 30 ml cuya efectividad es **avalado por estudios científicos?** *

- Menos de \$500.00 MN.
- De \$500.00 a \$1,000.00 MN.
- Más de \$1,000.00 MN
- Otra: _____

¿Cuáles son las ofertas o promociones que más le gusta recibir durante el lanzamiento de una nueva crema anti-edad? *

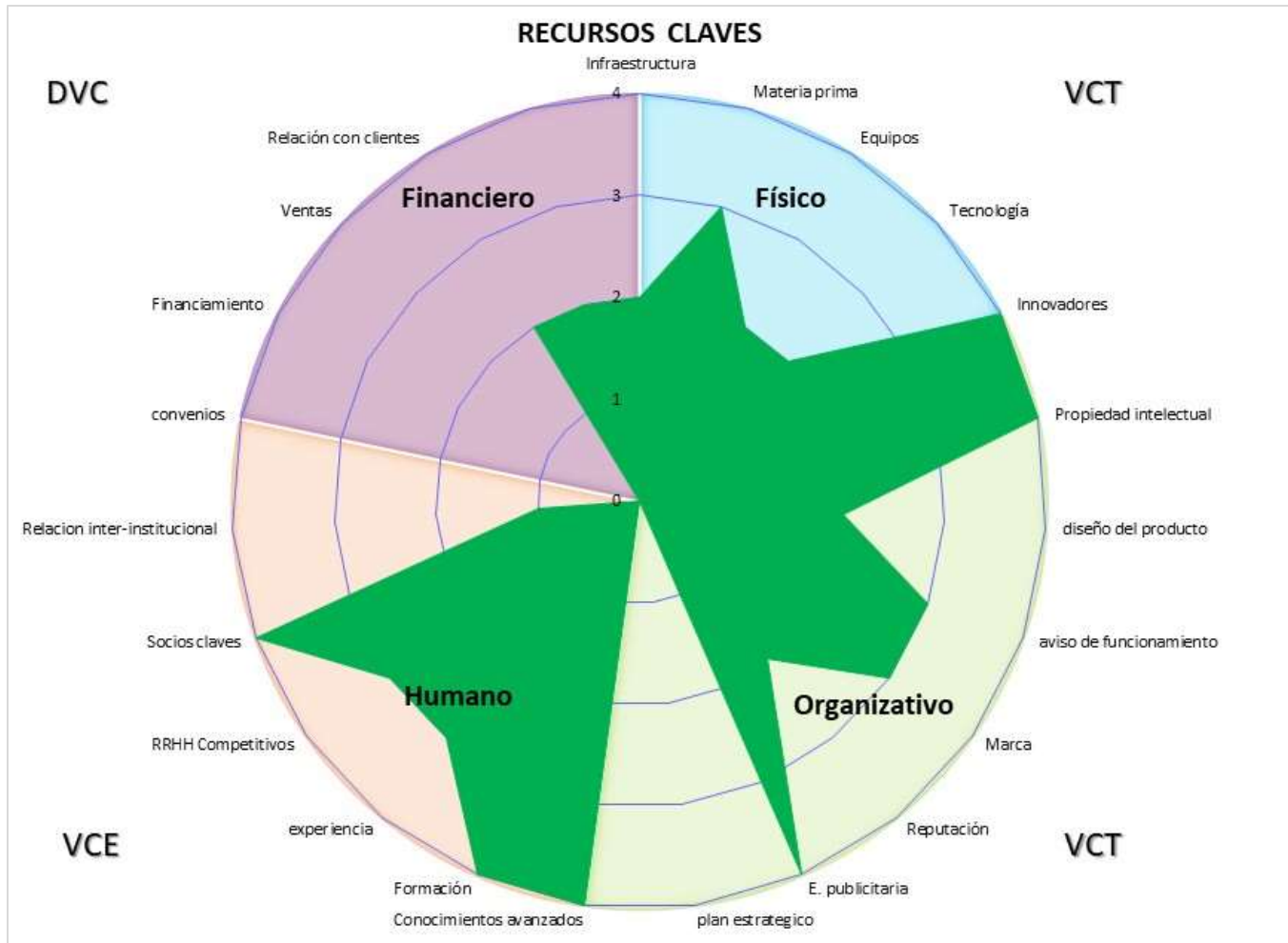
¿Qué programas de atención al cliente son de su mayor agrado antes, durante y después de una crema anti-edad? _____

Anexo 4. Esquema de la logística de los canales identificados para la comercialización de SECHIUM BIOFACE



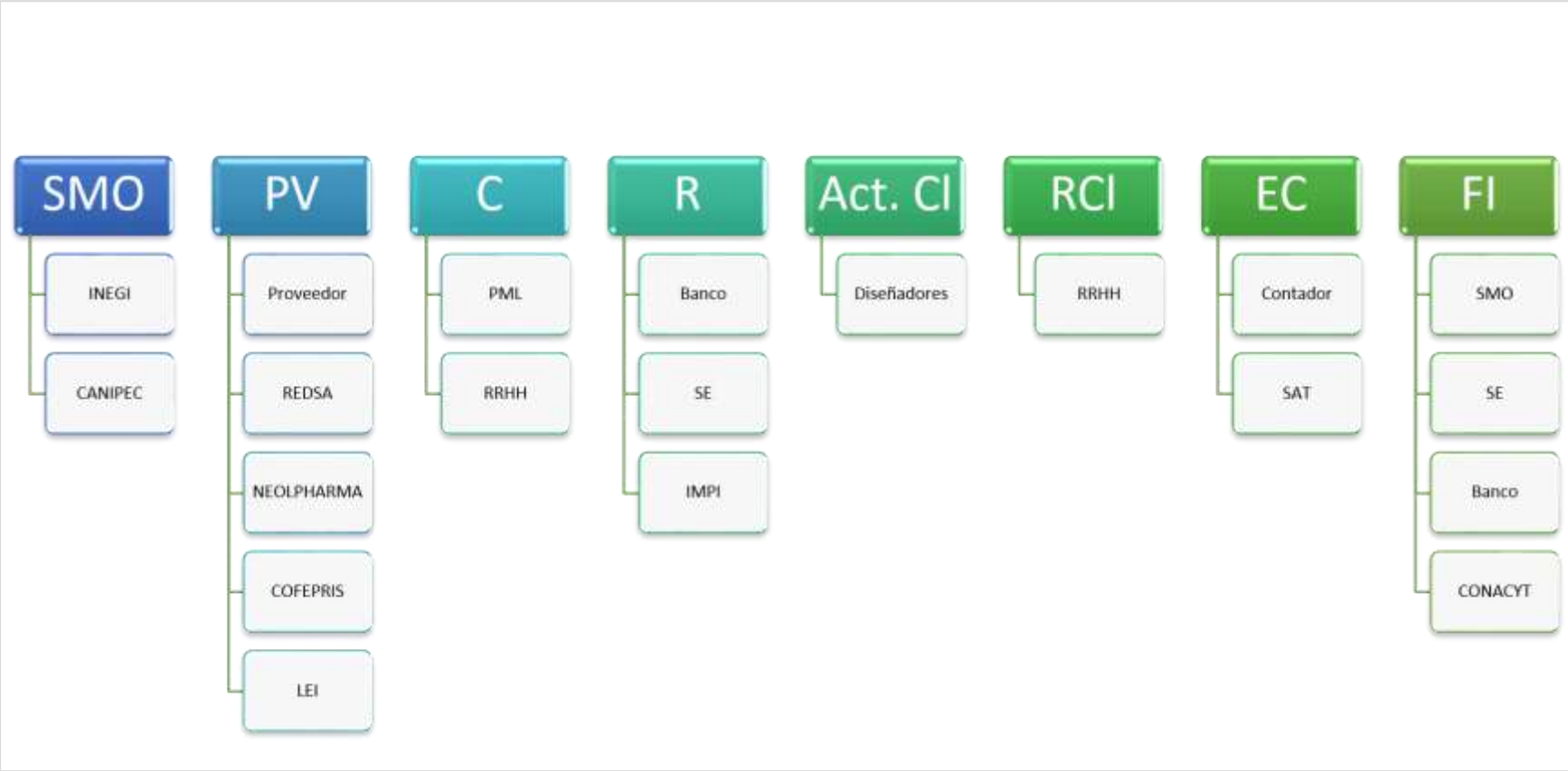
Elaboración propia, 2021.

Anexo 5. Análisis VRIO de los recursos claves de SECHIUM BIOFACE



(elaboración propia 2021).

Anexo 6. Asociaciones claves para la comercialización de SECHIUM BIOFCE



Elaboración propia, 2021.

Anexo 7. Lienzo canvas para SECHIUM BIOFACE

MODELO DE NEGOCIO CANVAS PARA SECHIUM BIOFACE				
<p>• AsC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proveedores • Manufacturera 	<p>• Act.C</p> <ul style="list-style-type: none"> • Publicidad • Desarrollo de canales 	<p>• PV</p> <p>Crema antiedad de extractos naturales con actividad antioxidante y reparadora de cicatrices.</p> <p>SECHIUM BIOFACE</p>	<p>• RCL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redes sociales • Plataformas de internet • Vía correo electrónico 	<p>• SM</p> <p>2537 Mujeres morelenses de 30 a 59 años, económicamente activas (comercio y ventas), ingresos D, escolaridad media superior y superior, alegres, positivas y curiosas.</p>
<p>• RC</p> <ul style="list-style-type: none"> • RRHH/conocimiento • Solicitud de registro de marca • Solicitud de registro de patente • Solicitud de aviso de funcionamiento 			<p>• C</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación: RD, PML y pág. Web. • Venta por internet a través de PML. 	
<p>• EC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inversión de \$ 5,206,483.75 MN (Anual) <ul style="list-style-type: none"> • PE\$: \$ 6,272,000.00 MN. • 8562 u. de SECHIUM BIOFACE <ul style="list-style-type: none"> • Utilidad: \$61,996.25 			<p>• FI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Venta de activo (SECHIUM BIOFACE) \$350.00 (presentación de 50 ml) (variación del precio de acuerdo a inflación) • Precios dinámicos: promociones y membresía (bonificaciones y regalos). 	

Elaboración propia, 2021.

Anexo 8. Título de registro de la marca comercial para la PV

	IMPI INSTITUTO MEXICANO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL	TITULO DE REGISTRO DE MARCA	Registro 2343634
SECHIUM BIOFACE			
S E C H I U M			
BIOFACE			
EXPEDIENTE:	2548018	FECHA DE PRESENTACIÓN:	17/Mayo/2021 1:31:17 PM
		FECHA DE VICENCIA:	12/Enero/2032
TITULAR:	GABRIELA ROSAS SALGADO, BRENDA HERNANDEZ GARCIA		
DOMICILIO DEL TITULAR:	MAR DE LA TRANQUILIDAD NUM. EXT. 18, LOS OLIVOS DE COYOACÁN, CIUDAD DE MÉXICO 04890 MEXICO		
CLASE:	5		
SE APLICA A:	PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y VETERINARIOS; PRODUCTOS HIGIÉNICOS PARA LA MEDICINA; SUSTANCIAS DIETÉTICAS PARA USO MÉDICO, ALIMENTOS PARA BEBÉS; EMPLASTOS, MATERIAL PARA AÓSITOS ; DESINFECTANTES ; PREPARACIONES FARMACÉUTICAS Y OTRAS PREPARACIONES PARA USO MÉDICO		
TOTAL DE VIENA	4		
CODIGOS DE VIENA	27.5.1, 27.5.5, 27.5.10, 27.5.17		
<p>La impresión del signo distintivo en este título, puede presentar variaciones en el tono de los colores respecto al presentado en la solicitud de registro.</p> <p>El registro de referencia se otorga con fundamento en los artículos 1, 2, fracción I, 5, fracción I, 250 y 231 de la Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial.</p> <p>De conformidad con el artículo 178 de la Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial, el presente registro tiene una vigencia de diez años contados a partir de la fecha de su otorgamiento y podrá renovarse por periodos de la misma duración, en términos de lo establecido en los artículos 253 y 257 del mismo Ordenamiento Legal.</p> <p>Quien suscribe el presente título lo hace con fundamento en los artículos PRIMERO y CUARTO TRANSITORIOS, 2, fracción I, 5, fracción I, 9, 10, 17, 18 y 21 de la Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial, 3, 4, 5 BIS, B, 14 y 15 del Reglamento de la Ley de la Propiedad Industrial, 1, 3, fracción V, inciso b), subíndice I), primero y segundo guion, subíndice I), primero y segundo guion, subíndice II), primero, segundo y tercer guion, subíndice IV), primero y segundo guion, subíndice IV), primero y segundo guion, según correspondía, 4, 5, 11, fracción II y último párrafo, así como 13, fracción III del Reglamento del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, 1, 3, 4, 5, fracción V, inciso b), subíndice I), primero y segundo guion, subíndice I), primero y segundo guion, subíndice II), primero, segundo y tercer guion, subíndice IV), primero y segundo guion, según correspondía, 10, fracción II, así como último párrafo, 17, fracción III, 26, 28 y 31 del Estatuto Orgánico de este Instituto, y PRIMERO TRANSITORIO I, 3 y 6, fracción I, así como párrafos antepenúltimo y penúltimo del Acuerdo Delegatorio de Facultades del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.</p> <p>Los Ordenamientos Legales antes citados, así como sus respectivos Decretos, Acuerdos, Aclaraciones y Notas Aclaratorias que los reformaron, adicionaron o derogaron, según correspondía, fueron debidamente publicados en el Diario Oficial de la Federación, prestando que los mismos se encuentran vigentes a la fecha de emisión del presente título.</p> <p>El presente documento electrónico ha sido firmado mediante el uso de la firma electrónica avanzada por el servidor público competente, amparada por un certificado digital vigente a la fecha de su elaboración, y es válido de conformidad con lo dispuesto en los artículos 7 y 9, fracción I de la Ley de Firma Electrónica Avanzada, 12 de su Reglamento, así como 65-C de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.</p>			
CIUDAD DE MÉXICO, A 12 DE ENERO DE 2022			
COORDINADORA DEPARTAMENTAL DE EXAMEN DE MARCAS 'B'			
			20220030196
1 de 1	LIC. MARIA DEL SOCORRO JIMENEZ VILLELA		

Anexo 9. Solicitud de registro de la patente de rSe-HA



MX/a/2021/005376

SOLICITUD DE REGISTRO DE PATENTE

Fecha de ingreso: **29/04/2021**

Hora de ingreso: **11:20hrs**

Solicitante:

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS
Av. Universidad, 1001 62209
CUERNAVACA Morelos MX**

Inventor(es):

**GABRIELA ROSAS SALGADO
Av. Universidad No. 1001
CUERNAVACA Morelos 62209 MX
ZIMRI AZIEL ALVARADO OJEDA
BRENDA HERNÁNDEZ GARCÍA
CELESTE TREJO MORENO
ALEJANDRO ZAMILPA ÁLVAREZ
JULIETA HERNÁNDEZ ACOSTA
RICARDO DANIEL SANDOVAL VILLARES
ALEJANDRO COSTET MEJÍA
GABRIELA CASTRO MARTÍNEZ
JESÚS ENRIQUE JIMÉNEZ FERRER
GLADIS DEL CARMEN FRAGOSO GONZÁLEZ
MARISOL MÉNDEZ MARTÍNEZ
ANA LUISA OCAMPO RUÍZ**

Representante:

**GUSTAVO URQUIZA BELTRÁN
Av. Universidad No. 1001, Edificio Torre de
Rectoría, 5º Piso (Secretaría Académica)
Cuernavaca Morelos 62209 MX.**

**Título: COMPOSICIÓN FITOFARMACOLÓGICA DEL EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE
Sechium edule COMO CICATRIZANTE**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



CEIB
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN BIOTECNOLOGÍA

Centro de Investigación en Biotecnología

Maestría en Investigación y Desarrollo de Plantas Medicinales

Cuernavaca, Mor., a 18 de marzo de 2022

Programa:

Maestría en Investigación y Desarrollo de Plantas Medicinales

Título de la tesis: **Modelo de negocios canvas para la comercialización de una crema facial con extracto de *Sechium edule*.**

Alumno que presenta tesis a revisión: **Brenda Hernández García**

Comité de revisión de tesis:

Dr. Isaac Tello Salgado (Director de tesis)

Dra. Gabriela Rosas Salgado (Codirectora de tesis)

Dr. Alejandro Zamilpa Álvarez

Dra. Verónica Rodríguez López

Dra. Luz Stella Vallejo Trujillo

El documento ha sido revisado y reúne los requisitos académicos para su defensa oral en el examen de grado. Por lo tanto, emito mi **VOTO APROBATORIO**.

Firma electrónica

Dr. Isaac Tello Salgado



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

ISAAC TELLO SALGADO | Fecha:2022-03-29 14:08:42 | Firmante

bJt6vrNb0AY8eVmq5UCyKJtAK7vUxw5ToVfETv4I0eYesbZXgAl6dtNpAn1HN3rQM5h9Obrn/M1lqIn440jvVj6GBabbECf7zuoBPRjXuHBxuZXyyc0T7KVFGMjAznFx7XLom0eQRgLcCQuirRTfivLAOYk6NaRUO3Gf2Fyh45vZOsd3kTMPn8Xhx2tDm7IIsoSkTGWfUfZIPXRGRqWYVviBbB9HndWvcZ09sHSPk5FI63TIg9eBRc/gTEKrkJZhUqBB/TLpphtt39R+4+gArTjX/vfSJ2PzXV5dHUM09czXmGsVLYq9LvOCmsrThbK2amL39dlrewMeJ9o7e0g==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[2wLeaoQ1I](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/nNkn8hIHMqgQKu9Ko0ZmkWuVYq1Bfbrj>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



CEIB
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN BIOTECNOLOGÍA

Centro de Investigación en Biotecnología

Maestría en Investigación y Desarrollo de Plantas Medicinales

Cuernavaca, Mor., a 18 de marzo de 2022

Programa:

Maestría en Investigación y Desarrollo de Plantas Medicinales

Título de la tesis: **Modelo de negocios canvas para la comercialización de una crema facial con extracto de *Sechium edule*.**

Alumno que presenta tesis a revisión: **Brenda Hernández García**

Comité de revisión de tesis:

Dr. Isaac Tello Salgado (Director de tesis)

Dra. Gabriela Rosas Salgado (Codirectora de tesis)

Dr. Alejandro Zamilpa Álvarez

Dra. Verónica Rodríguez López

Dra. Luz Stella Vallejo Trujillo

El documento ha sido revisado y reúne los requisitos académicos para su defensa oral en el examen de grado. Por lo tanto, emito mi **VOTO APROBATORIO**.

Firma electrónica

Dra. Gabriela Rosas Salgado



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

GABRIELA ROSAS SALGADO | Fecha:2022-03-30 08:55:47 | Firmante

QICHXTyNjednN3ednC/MDSQGCYyGNTru8kBZGp4+knmIJMd3NNuaGPQvadhL+0MacHMPVh9mTonRQ7d/beXD2i5PTvFAtmS5ylZaWe1zj6a/s6TRp2WhnJY+V3ZVZ/DW+ncvABJhGfT8kK5NeuJdG+FtyAY2k2mSJ6kTi54px8YfJRho9ouW1TW9BkldXjqDbzdDDkvU3MfrhYPt6cT2JsOgMZ0//RIHopRmyYf+W4JglyZ2tBfUjcrV71jQ2RM3eyqnaJJ5iWD3gsBL0KWJCCdc9oxlQLgayJtR8QcZMUWRnjwFS/GivZm4d5ysQgt3i1kmLNsuaJa+YA+OQ/g==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[URM39uDf6](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/tlmMy4oOdAezVxDIfeuoRXdiKDhtWE6B>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



CEIB
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN BIOTECNOLOGÍA

Centro de Investigación en Biotecnología

Maestría en Investigación y Desarrollo de Plantas Medicinales

Cuernavaca, Mor., a 18 de marzo de 2022

Programa:

Maestría en Investigación y Desarrollo de Plantas Medicinales

Título de la tesis: **Modelo de negocios canvas para la comercialización de una crema facial con extracto de *Sechium edule*.**

Alumno que presenta tesis a revisión: **Brenda Hernández García**

Comité de revisión de tesis:

Dr. Isaac Tello Salgado (Director de tesis)

Dra. Gabriela Rosas Salgado (Codirectora de tesis)

Dr. Alejandro Zamilpa Álvarez

Dra. Verónica Rodríguez López

Dra. Luz Stella Vallejo Trujillo

El documento ha sido revisado y reúne los requisitos académicos para su defensa oral en el examen de grado. Por lo tanto, emito mi **VOTO APROBATORIO**.

Firma electrónica

Dr. Alejandro Zamilpa Álvarez



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

ALEJANDRO ZAMILPA ÁLVAREZ | Fecha:2022-03-30 00:15:48 | Firmante

TBgzdIrmbrjeeWf2sVLkr4L/EITeklvSEGb5N9f7fKyk5trHPulAHU7wG6rFSSP/Jw2gOKXB/NJsLcMF5SNQJ9+NlzlxcvHcuBwCuALHjn4z2mCW9pioU5H4mp7PR/FTXjkrUmPcH
niUQT+GKS1vzohvoYOFUj8s+QcHPYyf+8BVGcuVYxxnr5VFdVydPSA2Ec4y8gjhAtPAaOJnQjPEgdBDQpx2xQDJYEISpDc2DzFMLxDgcZHdsta34p8yAUBP5AsfEQIJE8bibJe
N84DSO1Ab6Ube1qHWF9kUEuYO6hHkykw2s4PWdmCF3E9YIQRINoKghIDljY8Zb/vPxQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[usMWXodp9](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/1DAYwe2CZaLUd3Fn9VYw3YtkuT5ZXnFI>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



CEIB
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN BIOTECNOLOGÍA

Centro de Investigación en Biotecnología

Maestría en Investigación y Desarrollo de Plantas Medicinales

Cuernavaca, Mor., a 18 de marzo de 2022

Programa:

Maestría en Investigación y Desarrollo de Plantas Medicinales

Título de la tesis: **Modelo de negocios canvas para la comercialización de una crema facial con extracto de *Sechium edule*.**

Alumno que presenta tesis a revisión: **Brenda Hernández García**

Comité de revisión de tesis:

Dr. Isaac Tello Salgado (Director de tesis)

Dra. Gabriela Rosas Salgado (Codirectora de tesis)

Dr. Alejandro Zamilpa Álvarez

Dra. Verónica Rodríguez López

Dra. Luz Stella Vallejo Trujillo

El documento ha sido revisado y reúne los requisitos académicos para su defensa oral en el examen de grado. Por lo tanto, emito mi **VOTO APROBATORIO**.

Firma electrónica

Dra. Verónica Rodríguez López



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

VERONICA RODRIGUEZ LOPEZ | Fecha:2022-04-27 08:10:46 | Firmante

tMlk00vhTYV6llhXKdFNS9kxCWc9clc5FbL47hXObdV7riHHxInutX/rwTteJTB/zsZiwPIIFXMT55XscyaOE6ctTeVd/QQ8Ff7cU6QYZgJWg+IOWqKEReCtviW847xKwDy88njzRzws4J+YotwxUITcNoS2mWP0zCOUcb7IDOOzVYt2sBQutA6KyepvFu9K9OnmGeS1L8Rjd8dasulvNA7ebZP3cbBqzBD06mDAN/JIMQRglpKZ8K8xrRqQLggt2VLT/spyb9tVbalKLiV/PLlv+TbP9GGuwm4leeq/thX5NtbDtcq9eBkp69YroUFIBSs12LAXIZRoAeUuHnpg==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[MkumDy4H3](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/wLvaBZcr4MdlL8PlsqacEFIM0kitDxV9>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



CEIB
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN BIOTECNOLOGÍA

Centro de Investigación en Biotecnología

Maestría en Investigación y Desarrollo de Plantas Medicinales

Cuernavaca, Mor., a 18 de marzo de 2022

Programa:

Maestría en Investigación y Desarrollo de Plantas Medicinales

Título de la tesis: **Modelo de negocios canvas para la comercialización de una crema facial con extracto de *Sechium edule*.**

Alumno que presenta tesis a revisión: **Brenda Hernández García**

Comité de revisión de tesis:

Dr. Isaac Tello Salgado (Director de tesis)

Dra. Gabriela Rosas Salgado (Codirectora de tesis)

Dr. Alejandro Zamilpa Álvarez

Dra. Verónica Rodríguez López

Dra. Luz Stella Vallejo Trujillo

El documento ha sido revisado y reúne los requisitos académicos para su defensa oral en el examen de grado. Por lo tanto, emito mi **VOTO APROBATORIO**.

Firma electrónica

Dra. Luz Stella Vallejo Trujillo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

LUZ STELLA VALLEJO TRUJILLO | Fecha:2022-04-19 11:42:40 | Firmante

eQ+9CPb8qdXZv2mieiNXeLXvDDrhlLbagsn0K2A8cYD4pdaWKycXE/b5AexF44nDsHPj68zHw7wDqgsk/KQSZXdIKHyE9Cd+t1yk/K74gOf+zpoitn7U8a6llbD5x0iyOtkmGBurUXF
FvgsFpA4jFzOjZpHZdpMA1ZTfiK5ocWRmspu/l2GWPxamFaZ+uvQXNe5jcUkNzttJf2y+q60xSs/NSA6+iPuxrx+YOF+Z1S194iQZOQbOYWWMBhbrR0y0sAgFVoWdTFVY+CRIVI
Vgl3jzy74RvjctmRF6SiRF4qKzSbJ6vVPOYLdFMn0NAv6ZH81bN00LjO+MvWAWu0DQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



8brLkZtwP

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/RbBkRGZnJ6r7LWE2JjtX0BgWphnZ8GRb>

