



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

MODELO DE MEJORA EFICIENTE Y SOSTENIBLE DE UN SISTEMA DE
PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE MOLLE
(SCHINUS MOLLE)

Línea de investigación:

Biodiversidad, ecología y conservación

Tesis para optar el Grado Académico de Doctorado en Medio Ambiente y
Desarrollo Sostenible

Autora

Medina Rodríguez, Raquel

Asesor

Breña Oré, Jorge Luis

(ORCID: 0000-0001-6450-7052)

Jurado:

Coayla Coayla, Adalberto Edelina

Jurado Falconi de Trujillo, Eulalia

Zamora Talaverano, Noe Sabino

Lima - Perú

2022

Referencia:

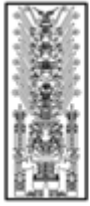
Medina, R. (2022). *Crecimiento económico y brecha salarial de género en el mercado laboral peruano, 2007-2017* [Tesis de doctorado en la Universidad Nacional Federico Villarreal]. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/6139>



Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND)

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede generar obras derivadas ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

**MODELO DE MEJORA EFICIENTE Y SOSTENIBLE DE UN SISTEMA DE
PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE MOLLE
(SCHINUS MOLLE)**

Línea de investigación:

Biodiversidad, ecología y conservación

Tesis para optar el grado académico de:

Doctorado en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

Autora:

Medina Rodríguez, Raquel

Asesor:

Breña Oré, Jorge Luis

(ORCID: 0000-0001-6450-7052)

Jurado:

Coayla Coayla, Adalberto Edelina

Jurado Falconi de Trujillo, Eulalia

Zamora Talaverano, Noe Sabino

Lima – Perú

2022

DEDICATORIA

A mis padres, Stuardo Glicerio (QEPD) y Clotilde Margarita, por enseñarme que el amor y el esfuerzo sean mis guías.

A mi esposo José Carlos e hijos Raquel Alicia, José Carlos y Ivette Melisa, de quienes tomo prestada la vida cada día para poder alcanzar todos mis proyectos profesionales y académicos

AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo y la colaboración de muchas personas a las que deseo expresar mi más sincero agradecimiento.

A mi Asesor de Tesis, el Doctor Jorge Luis Breña Oré, por su extraordinaria profesionalidad, tuvo la paciencia y entusiasmo para orientarme y sobre todo por haber creído en mí incluso en los peores momentos de la pandemia.

Gracias también al Doctor Abel Vergara Sotomayor, Decano de la Facultad de Ingeniería Química y Textil de la Universidad Nacional de Ingeniería, por su apoyo desde el comienzo en brindarme los ambientes del Laboratorio de Química Orgánica.

A mi tío Francisco Navarro de la Provincia de Pomabamba distrito Huayllan, a mis amigos Javier Lazo Morales de la Provincia de Ayacucho y Vill de la Cruz Huamán de la Provincia de Huancayo, por su gran apoyo en facilitarme el fruto del *Shinus molle* para desarrollo de la tesis.

Al doctor Luis Romero Goytendía Decano de Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica quien me facilito realizar los cursos de capacitación y haberme ayudado en estos tres largos años de estudio para alcanzar la meta que me había propuesto.

A Zonia, Williams, Julio, mis fantásticos compañeros de doctorado, por convencerme para iniciar esta travesía y ayudarme a remar para llegar, por fin, a este puerto.

Y, por último, mi gratitud para con todas las personas que han participado con sus opiniones en esta investigación. No sólo por su tiempo y por compartir su conocimiento conmigo sino, sobre todo, por todo el apoyo incondicional hacia mi persona.

INDICE

| | |
|--|------------|
| RESUMEN..... | 11 |
| ABSTRACT | 12 |
| I. INTRODUCCION..... | 13 |
| 1.1 <i>Planteamiento del problema.....</i> | <i>14</i> |
| 1.2 <i>Descripción del problema.....</i> | <i>16</i> |
| 1.3 <i>Formulación del problema</i> | <i>18</i> |
| – Problema general | 18 |
| – Problemas específicos | 19 |
| 1.4 <i>Antecedentes.....</i> | <i>19</i> |
| 1.5 <i>Justificación de la investigación</i> | <i>25</i> |
| 1.6 <i>Objetivos</i> | <i>31</i> |
| – Objetivo general..... | 31 |
| – Objetivos específicos..... | 31 |
| 1.7 <i>Hipótesis.....</i> | <i>32</i> |
| II. MARCO TEÓRICO | 35 |
| 2.1 <i>Marco conceptual</i> | <i>67</i> |
| III. MÉTODO | 71 |
| 3.1 <i>Tipo de investigación.....</i> | <i>71</i> |
| 3.2 <i>Población y muestra.....</i> | <i>86</i> |
| 3.3 <i>Operacionalización de variables</i> | <i>87</i> |
| 3.4 <i>Instrumentos.....</i> | <i>96</i> |
| 3.5 <i>Procedimientos.....</i> | <i>104</i> |
| 3.6 <i>Análisis de datos</i> | <i>106</i> |

| | |
|--|------------|
| IV. RESULTADOS..... | 141 |
| V.DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 168 |
| VI. CONCLUSIONES | 172 |
| VII. RECOMENDACIONES | 177 |
| VIII. REFERENCIAS | 180 |
| ANEXOS..... | 195 |
| <i>Anexo A.....</i> | <i>195</i> |
| <i>Anexo B.....</i> | <i>199</i> |
| <i>Anexo C.....</i> | <i>205</i> |
| <i>Anexo D.....</i> | <i>210</i> |

INDICE DE TABLAS

| | |
|-----------------------|------------|
| Tabla 01 | 55 |
| Tabla 02 | 72 |
| Tabla 03 | 79 |
| Tabla 04 | 80 |
| Tabla 05 | 82 |
| Tabla 06 | 90 |
| Tabla 07 | 91 |
| Tabla 08 | 93 |
| Tabla 09 | 100 |
| Tabla 10 | 105 |
| Tabla 11 | 107 |
| Tabla 12 | 108 |
| Tabla 13 | 110 |
| Tabla 14 | 109 |
| Tabla 15 | 115 |
| Tabla 16 | 119 |
| Tabla 17 | 120 |
| Tabla 18 | 121 |
| Tabla 19 | 128 |
| Tabla 20 | 130 |
| Tabla 21 | 133 |
| Tabla 22 | 135 |
| Tabla 23 | 143 |
| Tabla 24 | 146 |
| Tabla 25 | 146 |
| Tabla 26 | 147 |
| Tabla 27 | 148 |
| Tabla 28 | 149 |
| Tabla 29 | 150 |
| Tabla 30 | 152 |
| Tabla 31 | 154 |
| Tabla 32 | 155 |

| | |
|-----------------------|------------|
| Tabla 33 | 157 |
| Tabla 34 | 160 |
| Tabla 35 | 161 |
| Tabla 36 | 162 |
| Tabla 37 | 163 |
| Tabla 38 | 164 |
| Tabla 39 | 165 |
| Tabla 40 | 165 |
| Tabla 41 | 167 |
| Tabla 42 | 205 |
| Tabla 43 | 207 |
| Tabla 44 | 208 |
| Tabla 45 | 210 |
| Tabla 46 | 227 |
| Tabla 47 | 229 |
| Tabla 48 | 231 |
| Tabla 49 | 233 |
| Tabla 50 | 234 |
| Tabla 51 | 236 |

INDICE DE FIGURA

| | |
|------------------------|------------|
| Figura 01 | 20 |
| Figura 02 | 35 |
| Figura 03 | 36 |
| Figura 04 | 40 |
| Figura 05 | 55 |
| Figura 06 | 57 |
| Figura 07 | 59 |
| Figura 08 | 76 |
| Figura 09 | 84 |
| Figura 10 | 85 |
| Figura 11 | 87 |
| Figura 12 | 96 |
| Figura 13 | 97 |
| Figura 14 | 98 |
| Figura 15 | 99 |
| Figura 16 | 102 |
| Figura 17 | 103 |
| Figura 18 | 104 |
| Figura 19 | 106 |
| Figura 20 | 108 |
| Figura 21 | 108 |
| Figura 22 | 110 |
| Figura 23 | 112 |
| Figura 24 | 138 |
| Figura 25 | 139 |
| Figura 26 | 141 |
| Figura 27 | 142 |
| Figura 28 | 143 |
| Figura 29 | 145 |
| Figura 30 | 153 |
| Figura 31 | 156 |
| Figura 32 | 158 |

| | |
|------------------------|------------|
| Figura 33 | 166 |
| Figura 34 | 226 |
| Figura 35 | 228 |
| Figura 36 | 230 |
| Figura 37 | 232 |
| Figura 38 | 235 |
| Figura 39 | 237 |
| Figura 40 | 238 |

SIGLAS USADAS EN LA INVESTIGACIÓN

| | |
|---------|---|
| ACP: | Análisis de componentes principales |
| A.E.: | Agricultura ecológica |
| AHP: | Proceso Analítico Jerárquico |
| IB: | Informe Brundtland |
| CMMAD: | Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo |
| D.S.: | Desarrollo Sostenible |
| ECM: | Fabricación Medioambientalmente Responsable |
| FAO: | Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación |
| G.E: | Grupo experimental |
| GOM: | Matriz de Opción Verde |
| MESMIS: | Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales |

incorporando Indicadores de Sustentabilidad

| | |
|----------|---|
| MYPES: | Microempresas |
| OCDE: | Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos |
| PRO: | Recuperación del producto |
| SVA: | Valor Añadido Sostenible |
| VA: | Valor añadido |
| PRODUCE: | Ministerio de la Producción |
| MINAGRI: | Ministerio de Agricultura y Riego |
| MINAN: | Ministerio del Medio Ambiente |
| ANA: | Autoridad Nacional del Agua |

RESUMEN

Objetivo: Analizar los efectos del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de *Schinus molle* desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos y la sostenibilidad ambiental del proyecto.

Método: El diseño de investigación es de naturaleza pre-experimental. La población en la presente investigación se limitó a agricultores-productores, comercializadores de productos naturales y estudiantes de Ingeniería afines a la agricultura y su procesamiento, los cuales fueron convocados vía Facebook, llegando a inscribirse 300 participantes en total. La muestra elegida fue no probabilística conformado por 94 participantes que dieron su consentimiento informado.

Resultados: Aplicando el estadístico de Wilcoxon para la dimensión económica con un valor de $Z = -1,646$ con $\text{Sig.} = 0,100$, para la dimensión social con un valor de $Z = -4,044$ con $\text{Sig.} = 0,000$, para la dimensión ecológica con un valor de $Z = -4,959$ con $\text{Sig.} = 0,000$ y para el instrumento total con un valor de $Z = -4,635$ con $\text{Sig.} = 0,000$ muestra que existen evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula sobre la igualdad de medianas. **Conclusiones:** Basados en los resultados estadísticamente significativos, se puede concluir que la aplicación de programas formativos de capacitación estratégica desde la academia, promoviendo lienzos de sistemas de producción y comercialización de aceite esencial de molle, *Schinus molle*, resulta efectiva mejorando los niveles de percepción sobre la viabilidad de promover y gestionar modelos de negocios verdes endógenos, ecológicamente sostenibles, donde se debe contemplar en forma prevalente la dimensión social, la dimensión ecológica y por último la dimensión económica.

Palabras claves: *Sostenibilidad ambiental, Pilares del desarrollo sostenible, sustentabilidad.*

ABSTRACT

Objective: To analyze the effects of the design of an efficient production cycle of metabolites of the *Schinus molle* plant from extraction, processing, product formulation, to the final disposal of its residues and the environmental sustainability of the project. **Method:** The research design is pre-experimental in nature. The population in this research was limited to farmers-producers, marketers of natural products and Engineering students related to agriculture and its processing, who were summoned via Facebook, registering 300 participants in total. The chosen sample was non-probabilistic, made up of 94 participants who gave their informed consent. **Results:** Applying the Wilcoxon statistic for the economic dimension with a value of $Z = -1.646$ with $\text{Sig.} = 0.100$, for the social dimension with a value of $Z = -4.044$ with $\text{Sig.} = 0.000$, for the ecological dimension with a value of $Z = -4.959$ with $\text{Sig.} = 0.000$ and for the total instrument with a value of $Z = -4.635$ with $\text{Sig.} = 0.000$ shows that there is statistically significant evidence to reject the null hypothesis about equality of medians. **Conclusions:** Based on the statistically significant results, it can be concluded that the application of strategic training programs from the academy, promoting canvas of production systems and commercialization of essential oil of molle, *Schinus molle*, is effective, improving the levels of perception on the feasibility of promoting and managing endogenous, ecologically sustainable, green business models, where the social dimension, the ecological dimension and lastly the economic dimension must be considered.

Keywords: *Environmental sustainability, Pillars of sustainable development, sustainability.*

I. INTRODUCCION

El análisis de la temática de las preocupaciones ambientales en los ciclos productivos de los recursos naturales del Perú muestra el carácter complejo y multidimensional del tema, desde el *statu quo* de producciones con perspectiva neoliberal de acuerdo a la oferta y demanda sin tener en cuenta la perspectiva ambiental en relación a la sostenibilidad de estos ciclos de producción, los cuales si bien es cierto que son complejos en su implementación, con soluciones heterogéneas, multifacéticas y con ideas cartesianas de pensar que la satisfacción de las carencias y de hedonismos del hombre son un fin en sí mismo y que la naturaleza debe proveer, lejos de la complejidad que implica el tema y reducido a la discusión de un problema de preocupación por el deterioro ambiental y ello pretender dar soluciones no solo de naturaleza de gestión ambiental sino de sostenibilidad a los proyectos de esta envergadura y estas pueden ser una de las razones más relevantes en la inacción de los programas de sostenibilidad que se han pretendido implementar en el Perú.

En este contexto se puede decir que el Perú no es ajeno a la crisis ambiental e investigaciones de esta naturaleza son una contribución a modelos de ejecución de gestión de desarrollo sostenible y se pretende generalizar sus resultados a través de la industrialización del aceite esencial del “molle” maximizando su cadena de valor, orientado a una economía circular y residuo cero. Esto significa que en la industrialización no sólo se toma en cuenta el valor agregado del ciclo de producción, la explotación racional de los recursos y con la debida conservación y protección del medio ambiente.

Por otro lado, es necesario normalizar la industrialización del aceite esencial de molle para valorizar y optimizar su comercialización a nivel internacional. Las etapas de normalización es importante debido a que su producción es compleja, es estacional, genera residuos que muchas

veces no se gestionan adecuadamente, el mercado no es accesible para los productores artesanales y el mercado internacional es competitivo. Se debe validar la calidad en relación con la información técnica del producto, a la caracterización, la proyección de su cadena de valor para demostrar así la rentabilidad a escala industrial.

Asimismo, para evaluar la magnitud del problema en la producción de aceites esenciales, el impacto ambiental que se genera con este tipo de proyectos es necesario evaluar la magnitud de la producción de residuos. Los residuos generados por la destilación por arrastre con vapor del aceite esencial de molle son elevados comparados con el volumen de aceite esencial destilado. Para poder entender la magnitud de los residuos generados se estima que por cada tonelada de frutos de molle solo se produce entre 25 y 45 litros de aceite de molle. Lo que lleva a plantear el aprovechamiento de más de 30 toneladas de residuos orgánicos que se producirán mensualmente para crear compost que mejore la competitividad del sector agrícola de la zona.

Como conclusión de esta visión del status quaestionis, se puede inferir que la inclusión de la dimensión ambiental en los ciclos de producción como eje estratégico del desarrollo sostenible es insoslayable para fortalecer la industrialización de nuestros recursos naturales con un enfoque de producción residuo cero y dentro del paradigma de la economía circular en ese contexto las recomendaciones que emanen del presente estudio aspiran a proponer modelos de producción sostenibles de los recursos naturales del Perú.

1.1 Planteamiento del problema

La agricultura ecológica es una necesidad imperiosa de naturaleza global que se enmarca en los paradigmas del biocentrismo para reimpulsar los equilibrios ecosistémicos, los cuales han sido peligrosamente modificados por el afán endémico del consumismo compulsivo del hombre en su cotidianeidad. La discusión entre agricultura ecológica y la agricultura convencional se ha

dado a todo nivel las cuales han sido plasmadas en diversas investigaciones. Sin embargo, son insuficientes los estudios sobre la agroecología con relación a los modelos MYPES que sean congruentes con modelos de producción-comercialización sostenible de los productos derivados de recursos naturales.

El mundo contemporáneo muestra tendencias hacia el consumo de los productos naturales antes que los artificiales. Si bien es cierto que el Perú es uno de los países de mayor biodiversidad, esta primacía no ha ayudado al progreso económico del país, entre otros motivos debido a que no se han ejecutado estudios de mercado que evalúen las circunstancias en las que se pueden desarrollar eco-negocios que se orienten al desarrollo de esquemas de proyectos productivos para el beneficio racional, sostenible y rentable de nuestra biodiversidad.

Con relación a la industria de los productos eco amigables, un producto non-commodity, no existe información confiable estructurada y proporcionada en tiempo real. Por ejemplo, las estadísticas referidas a los volúmenes de oferta y demanda, estudios sobre la rentabilidad en proyectos de esta envergadura son escasos, difusos y de difícil acceso. En correspondencia con estas deficiencias, Forero-Peñuela et al. (2017) sostienen que los antecedentes son siempre valoraciones y ponderaciones sobre la base de la comunicación eventual y parcial.

Asimismo, según un nuevo informe publicado por (IndustryARC, 2019) titulado World Essential Oil Market – Opportunities and Forecasts, en el periodo 2015 – 2022, se espera que el mercado mundial de aceites esenciales genere ingresos alrededor de 11 500 millones de dólares, con una tasa anual de crecimiento anual de 10,1% de 2016 a 2022. Europa es el mercado dominante y se espera que sea el principal contribuyente a los ingresos globales durante todo el período de análisis, debido a la alta adopción de aceites esenciales en esta región. Además, se espera que la Región Asia-Pacífico registre el crecimiento más alto durante el período de pronóstico debido a la

creciente demanda de productos de belleza orgánicos y naturales en países como China y Japón, regulaciones gubernamentales favorables y desarrollos tecnológicos en procesos de producción y extracción de Aceites.

1.2 Descripción del problema

Analizando la problemática en el entorno peruano y basado en las tendencias globales, el Perú tiene un potencial valioso considerando su biodiversidad, donde existen 84 nichos ecológicos, de los 117 reconocidos a nivel mundial. Asimismo, más de 400 plantas nativas pueden contribuir al desarrollo de la industria cosmética.

Sin embargo, según Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (2016), los exportadores peruanos enfrentan desafíos en este sector del mercado. Uno de estos retos es la falta de conocimiento que el Perú es un productor de los aceites esenciales Otro desafío que deben afrontar los exportadores peruanos es que los importadores extranjeros son exigentes en los controles de calidad y prefieren fidelizar a sus compradores tradicionales que ya han pasado por todos estos requerimientos, resultando todo un desafío romper estos paradigmas, lo que implica toda una política de Estado en relación a educar y promover en los productores peruanos el paradigma de cultura de calidad.

Por otro lado, las oportunidades que posee el Perú para potenciar la comercialización de productos naturales o de bienes finales de la fabricación cosmética en el mundo globalizado son latentes y requieren diversas investigaciones para producirlos con los estándares exigidos por el mercado internacional. Asimismo, se ha podido identificar el nicho de ventas vía Internet de productos naturales de cuidado personal, tales como jabones, cremas hidratantes, cremas exfoliantes y otros cuyas formulaciones basadas en las propiedades benéficas de los aceites esenciales son de vital importancia para promocionar los atributos de los insumos naturales que el

Perú produce, siempre enmarcado dentro de la sustentabilidad que involucran una explotación racional de estos insumos.

El presente trabajo de investigación pretende abordar una variación de paradigma de la extracción de los aceites esenciales desde una producción centrada en el producto sin consideraciones de racionalidad en relación a los insumos y los residuos, hacia otro paradigma de industrias verdes y sostenibles donde se pretende dar valor agregado a todos los insumos de las plantas, a sus residuos en una propuesta de producción de ciclo cerrado dentro del paradigma la ingeniería verde de ciclos de producción de residuo cero, proponiendo diversos productos formulados en bases a los aceites esenciales que puedan optimizar la cadena de valor, creando nuevas alternativas de producción sostenible al agricultor.

Por las razones expuestas se ha proyectado cumplir los objetivos de investigación por medio de la producción de aceite esencial del molle, desde la caracterización taxonómica de la planta de molle, la extracción del aceite esencial de las hojas, frutos, caracterización química su actividad biocida, farmacológica hasta la formulación de productos comerciales tales como aceites para masajes, limpiadores ecológicos con actividad antimicrobiana, formulación de jabones líquidos, pimienta blanca, refrescos entre otros productos, los que optimizan la cadena de valor del molle, hasta la colocación final de los residuos orgánicos como compost, humus, cerrando el ciclo de producción.

Por las consideraciones expuestas urge implementar trabajos de investigación que permitan desarrollar proyectos de esta envergadura, dentro del marco de la sostenibilidad ambiental promoviendo el procesamiento de nuestros recursos naturales dentro del paradigma de producción de ciclo cerrado, optimizando la productividad-rentabilidad, minimizando los residuos dentro del enfoque de ecoeficiencia. Por último y por ello no menos importante, es ineludible plantear

soluciones centradas en el cambio *status quo* de la producción irracional dentro de la economía de mercado centrada en el desarrollo sostenible de las regiones centrales que tanta falta le hacen al Perú.

1.3 Formulación del problema

El Schinus Molle, es una planta que crece en las regiones centrales de modo silvestre. Pertenece a la rama de las Anacardiaceae, y a pesar de su crecimiento rústico y natural aún no se han planteado proyectos integrales sostenibles. Debido a sus variadas propiedades farmacológicas y biocidas, sus usos y fines primorosos en jardines y asientos gubernamentales, dado a la serie de valores en relación con la producción de variados productos comerciales. Las generosidades que presenta la planta han motivado diversos trabajos de investigación en relación con la extracción, usos y aplicaciones y ninguno de ellos dentro de una economía circular integral y sostenible. En consecuencia, el objetivo fundamental de la presente Tesis Doctoral atiende a determinar, con sentido exploratorio, analítico y explicativo, el desarrollo y estatus *quaestionis* de la producción sostenible de productos naturales, realizando un diagnóstico desde la producción, el análisis de la serie productiva que da el valor agregado hasta la disposición final de sus residuos como compost, priorizando los objetivos que guiarán la presente investigación.

– *Problema general*

¿Cuáles son los efectos de la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de Schinus molle, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en las percepciones sobre la sostenibilidad ambiental de estos proyectos?

– ***Problemas específicos***

- ¿Cuál es el efecto de la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de *Schinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimensión económica de la sostenibilidad ambiental entre el pre-test y post-test del grupo experimental?
- ¿Cuál es el efecto de la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de *Schinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimensión social de la sostenibilidad ambiental en entre el pre-test y post-test del grupo experimental?
- ¿Cuál es el efecto de la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de *Schinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimensión ecológica de la sostenibilidad ambiental en entre el pre-test y post-test del grupo experimental?

1.4 Antecedentes

La idea central de este proyecto es establecer modelos de producción de ciclo cerrado como una alternativa de sostenibilidad, generando hasta en los residuos que no tienen valor, beneficios para propender hacia una agricultura orgánica, minimizando el uso de insumos químicos para cultivos con la consecuente reducción del impacto ambiental que tiene sobre el suelo el uso de fertilizantes y pesticidas.

En relación con la deforestación, al trabajar con los frutos y hojas, resulta importante analizar el impacto del ciclo de producción del aceite esencial. Dado que la materia prima de la que se extrae el producto es el fruto del molle; éstas no afectan a las funciones vitales del árbol. En consecuencia, los problemas de impacto por deforestación son mínimos y considerando que

esta planta crece de forma natural y silvestre, sin generar mayores gastos de producción; solo es concientizar a los mismos recolectores para que puedan realizar la plantación intencional de árboles de molle, generando en un futuro mayor cantidad de materia prima que pueda generar más ingresos para la comunidad.

En relación con problemas de calentamiento global, el proceso productivo de la destilación de Aceite Esencial de Molle, si bien es cierto que consume energía eléctrica, la generación del compost para propender la reforestación atenúa los problemas de calentamiento global.

Figura 01

Producción de compost



Nota: el proyecto plantea utilizar la fracción orgánica para realizar abonos orgánicos mediante la aplicación de técnicas de compostaje y lombriz compostaje. Fuente: foto: agencia noticias de la universidad nacional de Colombia.

– **Antecedentes nacionales**

Con relación a las propiedades antibacterianas del aceite de molle, (Neira, 2019) en la tesis: Comparación entre la celeridad antibacteriana del aceite esencial *Schinus molle* L. (molle) y *thymus vulgaris* (tomillo) con el gluconato de clorhexidina al 0.12% frente a *Porphyromona gingivalis*, oriento a realizar un ensayo in vitro, con la decisión de calificar la actividad antibacteriana de los aceites esenciales *Schinus molle* L. (molle) y *Thymus vulgaris* (tomillo) con el gluconato de clorhexidina al 0.12% con el *Porphyromona gingivalis*. Esta labor experimental se plasmó en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en su Laboratorio de microbiología de la Facultad de Odontología. El uso de los aceites esenciales en una población que estuvo conformada por 40 placas Petri, se estudió con el *Thymus vulgaris* al 100% y 50 %, *Schinus molle* L. al 100% y 50%, lo cual se comparó con el gluconato de clorhexidina al 0.12% y teniendo como control negativo el DMSO (dimetilsulfoxido), empleándose el método de difusión con placas y se vigilaron por 15 días a 37° C, los nimbos de retraimiento son retirados por única vez en el momento de la medición. El análisis de resultados se procesó con la prueba estadística Los Hoc de Scheffer, lográndose como conclusión entre los dos aceites, el que tuvo mayor efecto sobre *Porphyromona gingivalis* fue el aceite esencial de tomillo y con menor efecto, fue el aceite esencial el molle, siendo ambos aceites esenciales los que alcanzaron mayor actividad antibacteriana que el gluconato de clorhexidina al 0.12%.

De la misma manera, las investigaciones de Rivadeneira y Álvarez (2015) sobre el “aceite esencial de *Schinus Molle* L., con potencial antimicrobiano sobre *streptococcus mutans*. estudio in vitro” (p. 1) se planteó como objetivos de investigación evaluar el potencial antimicrobiano de este aceite esencial como biocida de origen natural contrastada con el gluconato de clorhexidina al 0,12% evaluando su potencial biocida con cepas de *Estreptococos mutans*. Entre las conclusiones a la que llegó se puede observar que: “existe un potencial efecto antimicrobiano del

aceite esencial de *S. molle* sobre la cepa bacteriana y en cuanto al gluconato de clorhexidina, fue cualitativamente similar al aceite” (p. 8).

Por otro lado, Ángulo (2015) en sus investigaciones para obtener el grado académico de Doctor en Ingeniería Química y Medio Ambiente en la Universidad Nacional del Centro de Perú desarrollo la tesis titulada “extracción y caracterización de aceite esencial del molle *Schinus molle* por medio de fluidos supercríticos” (p. 1). La muestra de molle fue extraída de las periferias de la ciudad incontrastable de Huancayo. El comercio relacionado con los productos naturales es una alternativa de potencial desarrollo para la región central del Perú. Entre las conclusiones más relevantes y alternativas ventajosa de las técnicas de extracción por fluidos supercríticos a los disolventes industriales tradicionales. Donde el solvente (CO_2) se expulsa con facilidad e incluso se puede reciclar, y las bajas temperaturas empleadas para la extracción no varían químicamente los componentes de la esencia.

Asimismo, Las investigaciones de Tineo (2012) en sus investigaciones para obtener el Grado Académico de Maestro en Ingeniería Química presento la tesis "estudio experimental y modelamiento matemático para el proceso de extracción por lotes por arrastre con vapor de agua del aceite esencial libre del *Schinus molle* Linneo" en el que se planteó como fin realizar un estudio experimental de la fase de extracción del aceite esencial para determinar un esquema matemático que define el periodo de remoción del aceite esencial del molle por arrastre con vapor de agua. Entre su conclusiones establece que del análisis histológico realizado al fruto del molle se comprobó que el aceite esencial se halla almacenado en las cavidades secretoras del mesocarpio, demostrando que existe una fracción de aceite esencial en estado libre ubicado entre el mesocarpio y el endocarpio, que al ser descascarillado el mesocarpio sin fraccionar la semilla, el aceite queda libre y es arrastrado por él vapor de agua logrando un rendimiento de 55 ml de aceite/kg de molle

la cual se arranca en un intervalo de tiempo parcialmente pequeño incluido entre 6 a 10 minutos, esta sección representa alrededor del 84% del peso total del aceite incluido en el fruto.

– **Antecedentes internacionales**

En la tesis titulada “Modelo de mejora eficiente y sostenible en un sistema de producción ajustado a través de procesos de innovación ambiental” Aguado (2015, p. 1), se presenta el modelo en un medio de elaboración ajustado, a través de métodos de innovación ambiental. Este estudio acopla la eficacia y la sostenibilidad a través de valores interconectados con indicadores ambientales, en un medio de producción ajustado. Se demuestran las ventajas competitivas que adquiere una planta de fabricación eficiente y sostenible, afrontando ambos conceptos de eficiencia y de sostenibilidad, desde una expresión general a su aplicación específica gracias a un caso de estudio. También se desarrollan tres nuevas herramientas de análisis, que se pueden utilizar para definir y medir las mejoras en innovación ambiental: la eficiencia medioambiental general de los equipos, la ratio medio ambiental y el flujo de valor de innovación ambiental. Estas mejoras tienen una doble utilidad, por un lado, especifican el nuevo valor del producto que identifica el cliente, a través de cuatro valores: económico, responsabilidad social, medio ambiente y políticas públicas. Por otra parte, estos avances es el soporte para tomar las determinaciones correctas durante la fase de implementación del modelo propuesto.

De igual manera, Guerra (2011) en la tesis titulada: “Evaluación de la eficacia antimicrobiana y antioxidante de aceites esenciales de plantas usadas en medicina tradicional” (p. 1), trabajo realizado para obtener el Grado Académico de Magister en Ciencias con orientación terminal en Química Biomédica estableció como objetivo de investigación caracterizar los aceites esenciales de las matas: *Magnolia grandiflora*, *Thymus vulgaris*, *Origanum majorana*, *Rosmarinus officinallis*, *Chrisactinia mexicana* Gray y *Schinus molle*. El trabajo evaluó la actividad

antibacteriana contra *Staphylococcus aureus* ATTC 12598, *Staphylococcus aureus* IMSS/HE 25:01 y *Streptococcus pyogenes*. Se determinó la actividad antifúngica contra *Tricophyton rubrum*, *Tricophyton mentagrophytes*, *Tricophyton tonsurans*, *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum* y *Epydermophyton floccosum*, agentes etiológicos de inflamaciones dermatológicas y además se valoró su actividad antioxidante mediante la técnica de DPPH. Entre las conclusiones a la que se llegaron se tiene: 1) Se adquirieron 12 aceites esenciales de 6 plantas aromáticas. Se identificó un 85-90 % de los componentes de cada uno de los aceites esenciales. De estos dispositivos, en su mayoría (90%) hubieron monoterpenos y sesquiterpenos. La presteza antioxidante de los aceites esenciales fue baja en general ($CE_{50} > 250 \mu\text{g/mL}$). Los aceites esenciales que mostraron mayor presteza antibacteriana y presteza antifúngica fueron los aceites de *Thymus vulgaris* y *Origanum majorana*. Cabe destacar que no existían reportes de la actividad antifúngica del aceite esencial de *Origanum majorana* contra 6 cepas de dermatofitos y para *Thymus vulgaris* residen reportes sólo para algunos dermatofitos. Los aceites esenciales que resultaron con presteza antimicrobiana tuvieron un mayor porcentaje de dispositivos monoterpénicos. Esta investigación respalda la caracterización química y actividad biológica de los aceites esenciales de plantas del noreste de México usadas en la medicina tradicional.

De igual forma, Barreto (2016) en la tesis titulada “Evaluación de la sostenibilidad económica, social y ambiental de sistemas de producción agropecuarios en el municipio de Nimia, Cundinamarca (Colombia)”(p. 1) enmarcada en el tema de desarrollo sostenible, evalúa la sostenibilidad económica, social y ambiental de sistemas producción agropecuaria, obteniendo un total 36 indicadores de sostenibilidad, los cuales se agruparon en siete atributos de sostenibilidad que ofrece el marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Mediante Indicadores de Sostenibilidad – MESMIS: productividad, estabilidad, adaptabilidad, equidad,

autogestión, resiliencia y confiabilidad, Las reuniones sostenidas con los productores, permite inferir que buscan tener representatividad en los diferentes estamentos en donde puedan expresarse, manifestando sus anhelos y necesidades y formar parte del diseño e implementación de políticas públicas que redunden en bienestar del colectivo del entorno en donde se encuentran insertados.

Del mismo modo, Gonzales (2017), realizó una investigación titulada “Evidencias agroecológicas para la agricultura del futuro “ (p. 1) donde se analizan las contribuciones medioambientales de la producción ecológica, entre las que se resaltan los estudios que concluyen que las prácticas ecológicas incrementan la biodiversidad y la fertilidad del suelo, reduciendo la erosión y disminuyendo la contaminación de suelos, agua y del aire. Las principales contribuciones de la producción y prácticas agroecológicas son globales, por lo tanto, trasladables a los modelos de producción convencional, en miras de obtener un sistema productivo más sostenible y capacitado a sustentar los retos del futuro cambiante. En este sentido aporta resultados para considerar su viabilidad económica, ambiental y bienestar social, que otros modelos no hacen, implicando prácticas de actividades de transformación dignas para los productores y la calidad en la calidad productiva, removiendo las promociones a productos de alto impacto sobre la salud.

1.5 Justificación de la investigación

El principal interés de realizar el presente trabajo de investigación parte de la reflexión que representa el contexto socio ambiental que el Perú vive en estos momentos. Según el informe Defensoría del Pueblo (2018), al mes de diciembre del 2018 se han reportado 181 conflictos sociales, de los cuales, 130 se encuentran activos y 50 latentes (p. 1). Hechos de esta naturaleza son recurrentes en la historia del Perú, una historia de devastación irracional de nuestros recursos alentados por economías neoliberales que presumen de la eficiencia de su productividad con

enfoques lineales donde la gestión ambiental se centra en la gestión de los residuos de la producción, considerando de forma marginal la contabilidad ambiental.

En el análisis prospectivo de los intentos del estado peruano por implementar políticas de Desarrollo sostenible, se impone una revisión y redimensionamiento conceptual y metodológica de los ciclos de producción, propendiendo a una cambio de paradigma desde los ciclos productivos lineales donde el input y output que representan a la naturaleza no son relevantes, hacia otros ciclos de producción cerrados, como la representada por la economía circular y teniendo en cuenta que no es una solución copiar modelos con un eclecticismo irracional, sino la de estimar experiencias previas, la cultura ancestral que permitan orientar la redacción de un documento coherente con la acción, dentro del paradigma del desarrollo sostenible y en el contexto peruano que requiere sus propias soluciones.

Estratégicamente, el Perú se sitúa en una región rica en recursos naturales, incipiente en movimientos ligados a la preservación de nuestro medio, con escasas de asociaciones de carácter pedagógico de tradición en nuestro entorno, ligadas al estudio y conservación del medio; sin experiencia en aspectos educativo-ambientales y con un estado cuyas políticas están centradas en el extractivismo voraz y compulsivo de nuestros recursos naturales.

La búsqueda del perfeccionamiento sostenible para la producción industrial sólo puede resultar desde un punto de vista integral que englobe desde la consideración y respeto por la naturaleza, desde un enfoque ecoeficiente de la actividad industrial hasta las consideraciones del producto y sus residuos. La producción industrial requiere redimensionar sus actividades, incorporando procesos productivos que reduzcan el consumo y el impacto de los recursos naturales, minimizando las irradiaciones a la atmósfera y fundamentalmente, dentro de este paradigma la de gestionar los residuos, donde se debe incorporar al producto características

sostenibles con la posibilidad de ser reciclado y/o valorado en algún instante de su ciclo de vida y, así, poder ser incorporado de nuevo en la producción industrial o su disposición final en reconciliación con la naturaleza.

Las propuestas a la que aspira el presente trabajo de investigación deben ser asumidas de la mano con un cambio de cultura ambiental, con una clara conciencia ecológica, conducentes a un modelo de Educación Ambiental entrado en la reconciliación hombre-naturaleza.

Bajo este ámbito, se incluye el tema de los aceites esenciales y específicamente el aceite esencial del *Shinus Molle* como una de las estrategias para la generación de productos de valor agregado, minimizando los residuos a cero que contaminan el ecosistema. En consecuencia, con lo expuesto el presente estudio es justificado con las siguientes consideraciones:

– **Justificación teórica**

Teóricamente, es relevante en tanto que permite analizar la problemática de la implementación del Desarrollo Sostenible, evaluar las orientaciones y modelos teóricos que explican los factores y dimensiones de la problemática de su implementación. Del análisis del estado del arte sobre el Desarrollo sostenible y conscientes de que son partes de las políticas de Estado de muchos países, estos temas, en el caso peruano, si bien es cierto que son parte de las políticas de estado, estas no se han implementado en toda su extensión. Asimismo, no se han desarrollado investigaciones contextualizadas al Perú concernientes con ciclos de producción cerrados y su correspondencia con los niveles de preocupación ambiental. La investigación se propone identificar, como un modelo de ciclo de producción cerrado, a partir de la planta *Schinus Molle* permite hacer propuestas de escalamiento hacia otros recursos de la misma naturaleza, considerando la maximización en el valor agregado para los productos que derivan de su procesamiento, hasta la disposición de los residuos en forma de compost cerrando los ciclos de producción dentro de la

sostenibilidad que requiere proyectos de esta envergadura. En consecuencia, este trabajo se justifica teóricamente, en tanto procura suplir la falta de investigaciones en este campo específico y así proponer bases teóricas y contextualizadas para abordar el desarrollo sostenible desde sus bases praxeológicas e instrumentales, que ameritan ser exploradas para el contexto peruano.

– **Justificación epistemológica**

La epistemología ambiental es una reflexión crítica de la conceptualización de la naturaleza desde la perspectiva de las ciencias ortodoxas y el perfil de un nuevo saber ambiental “es una aventura del conocimiento que busca el horizonte del saber, nunca el retorno a un origen de donde zarpa el ser humano con su carga de lenguaje; es el eterno retorno de una reflexión sobre lo ya pensado” (Boff., 2006, p. 5).

El mundo está tejido por un entramado (Capra 1993, Torres, 2016) de relaciones complejas dinámicas, difusas y enmarcados dentro de la teoría del caos, entre la especie humana y la naturaleza, mediante su ser, pensamiento y acción; estas esferas están íntimamente interrelacionadas y evolucionan de acuerdo con los procesos de adaptación a los continuos cambios que se presentan en las condiciones naturales (Acot 2005, citado en Torres, 2006), así como en las relaciones sociales, en donde la capacidad oprime la colaboración.

Estas circunstancias imponen cambios no sólo en la organización socioeconómica, sino en el modo de pensar que se establece, todo lo cual causa una deconstrucción del aprender, fundamentalmente en las ciencias sociales y ambientales, y de manera simultánea, la emergencia de formas alternativas de vida.

En consecuencia, el presente estudio se justifica epistemológicamente porque pretende sentar las bases de un cambio de cultura en relación al fomento de Start ups verdes en el marco descrito, para adelantar hacia una epistemología ambiental en el contenido evolutivo, comprendido

tanto a partir de la adaptación del hombre a la naturaleza como de sus transformaciones socioculturales; destacando las transformaciones requeridas en el marco de cambios civilizatorios que remonten la negación de los derechos a la naturaleza, conduciendo a una epistemología ambiental que debe renovar y extender el camino del discernimiento mediante los coloquios de saberes entre las diferentes dimensiones que constituyen el ambiente enmarcado dentro de las relaciones indisolubles hombre-naturaleza-sociedad-cultura.

– **Justificación práctica**

Por ser un estudio sobre la urgencia, desde la praxeología de transformar las políticas de Estado relacionadas con el Desarrollo Sostenible, entre la dimensión estratégica de un ciclo de producción en la industria que asume el medio ambiente como la otredad que requiere racionalidad y consideración como parte indisoluble de los fundamentos y propuestas, pretendiendo que su resultado pueda contribuir de forma efectiva en:

- Poner a consideración de la sociedad civil, la cuantía de la Economía Circular como eje estratégico transformador de la industria sostenible en el Perú.
- Dar a conocer que los ciclos de producción sostenible de ciclo cerrado juegan un papel importante en la formación de actitudes proambientales que deben propender hacia un cambio de cultura ambiental.
- Identificar las variables sensibles que deben ser abordadas para la generación e inducción de una cultura ambiental en el desarrollo de la industria sostenible del Perú.

– **Justificación metodológica**

Probablemente, hoy día existan diversas investigaciones sobre temas relacionados con la extracción de aceites; no obstante, la autora del presente trabajo está convencida que el objeto de investigación debe implicar nuevas estrategias y métodos, desde un diseño experimental, no

habiéndose encontrado trabajos de investigación con este enfoque, directamente relacionados con ciclos de producción cerrados de aceites esenciales.

– **Justificación social**

Desde una perspectiva social, esta investigación permitiría contestar la interrogante: ¿Cuáles son las condiciones óptimas para el diseño de un ciclo de producción de metabolitos de la planta de *shinus molle* desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos con el fin de proponer alternativas de producción sostenible en la región central del Perú?, lo cual; ayudaría a las Regiones centrales del Perú a proponer, incentivar ciclos de producción realmente sostenibles, enfatizando así la conexión entre el input y el output de la inseguridad ambiental. Del mismo modo, el presente trabajo tendría relevancia social, desde que se pretende reivindicar a los agricultores y productores con ciclos de producción que maximizan el valor agregado de sus productos, minimizan los residuos y proporcionan sostenibilidad a sus actividades

– **Justificación técnica**

La investigación se justifica por razones técnicas debido a que se pretende aprovechar las bondades de productos agrarios basados en aceites esenciales, dentro del marco de la sostenibilidad ambiental impulsando el procesamiento de los recursos agroecológicos dentro del marco de una economía circular.

– **Limitaciones de la Investigación**

Este trabajo de investigación esta contextualizado en la región central del Perú y pretende establecer lienzos de modelos de negocios verdes para producción sostenible de aceite esencial de *molle* (*Schinus Molle*). Durante la investigación, las limitaciones se pueden dar en dos campos: por un lado, la falta de investigaciones de antecedentes en estudios sobre la producción de ciclo

cerrado para el caso peruano, dada la complejidad de su implementación. Por otro lado, por la falta de políticas de estado, nacionales y/o regionales que alienten investigaciones de esta naturaleza. Estas razones conducen a la decisión de solo evaluar el ciclo de producción de una sola planta, la cual al ser estacional no permite efectuar un desarrollo integral del estudio.

Por otro lado, el modelo pretende articular la diada gobiernos locales-universidad y en tanto no se establezcan convenios de cooperación interinstitucional los proyectos no llegan a tener el impacto deseado.

1.6 Objetivos

El presente trabajo de investigación aspira dar respuestas a los problemas propuestos e identificar las variables que debe ser consideradas como elementos fundamentales en los proyectos de producción sostenible y por tanto de ciclo cerrado de insumos empezando por la biomasa, con una visión estratégica que propenda y contribuya al desarrollo sostenible de las regiones involucradas en las etapas de producción y se propone concretizarlos a través del cumplimiento de los siguientes objetivos.

– *Objetivo general*

Analizar los efectos de la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de *Schinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en las percepciones sobre la sostenibilidad ambiental de estos proyectos.

– *Objetivos específicos*

- Analizar el efecto de la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de *Schinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación

de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimensión económica de la sostenibilidad ambiental en entre el pre-test y post-test del grupo experimental.

- Analizar el efecto de la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de *Schinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimensión social de la sostenibilidad ambiental en entre el pre-test y post-test del grupo experimental.
- Analizar el efecto de la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de *Schinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimensión ecológica de la sostenibilidad ambiental en entre el pre-test y post-test del grupo experimental.

1.7 Hipótesis

La planificación del estudio permite proyectar la visión de los resultados. La integración de los procesos debidamente ordenados lleva al investigador a generar diversas respuestas tentativas al problema de investigación con la intención de poder someterlas a contrastación. Por lo expuesto, una vez efectuado el análisis preliminar del estado del arte e identificado ¿cuál es el problema para investigar?, delimitado los objetivos que direccionan la investigación, se ha planteado las siguientes hipótesis de trabajo.

La hipótesis que se proyecta demostrar está en íntima relación con el objetivo general de la presente investigación. En este raciocinio, conviene recordar que el mismo se circunscribe a analizar los impactos ecológicos, sociales y económicos de las transformaciones de reestructuración en la cadena de valor del aceite de esencial de *Schinus molle*.

– Hipótesis general

H₀: r_{XY}= 0 No existen diferencias en la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de Schinus molle, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en las percepciones sobre la sostenibilidad ambiental.

H₁: r_{XY}≠ 0 Existen diferencias en la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de Schinus molle, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en las percepciones sobre la sostenibilidad ambiental.

– **Hipótesis específicas**

Hipótesis específica 1

H₀: r_{XY}= 0 No existen diferencias en la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de Schinus molle, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimensión económica de la sostenibilidad ambiental entre el pre-test y post-test del G.E.

H₁: r_{XY}≠ 0 Existen diferencias en la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de Schinus molle, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimensión económica de la sostenibilidad ambiental entre el pre-test y post-test del G.E.

Hipótesis específica 2

H₀: r_{XY}= 0 No existen diferencias en la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de Schinus molle, desde la extracción,

procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimension social de la sostenibilidad ambiental entre el pre-test y post-test del G.E.

H₁: $r_{XY} \neq 0$ Existen diferencias en la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de Schinus molle, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimension social de la sostenibilidad ambiental entre el pre-test y post-test del G.E.

Hipótesis específica 3

H₀: $r_{XY} = 0$ No existen diferencias en la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de Schinus molle, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimension ecológica de la sostenibilidad ambiental entre el pre-test y post-test del G.E.

H₁: $r_{XY} \neq 0$ Existen diferencias en la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de Schinus molle, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimension ecológica de la sostenibilidad ambiental entre el pre-test y post-test del G.E.

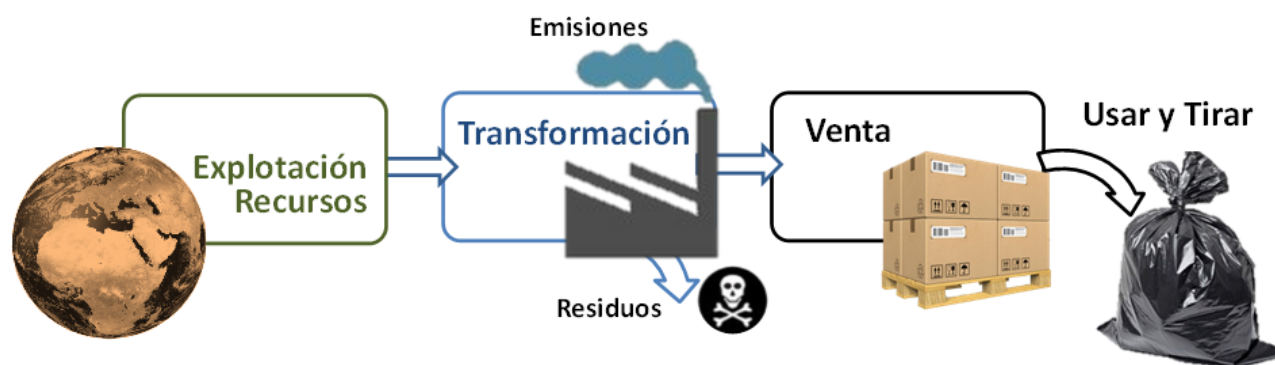
II. MARCO TEÓRICO

El Desarrollo Sostenible

Cuando la población mundial supero los siete mil millones de habitantes, se comenzó a consolidar un problema latente, la devastación de la naturaleza basado en el consumismo compulsivo disminuyendo, cada vez más el suministro de agua potable, movilizandoo el sistema agrario hacia la gran agroindustria que promueve el monocultivo en detrimento de la biodiversidad, generando graves problemas de calentamiento global, por el uso irracional de los combustibles no renovables por lo que será insostenible cubrir para el 2025, las necesidades de más de ocho mil millones de personas. En este modelo de economía neoliberal, la extracción, producción, distribución, consumo de recursos se enmarcan en el paradigma del utilitarismo cuyo fin supremo sigue siendo el hombre. Este período de producción lineal está en inminente peligro dado que vivimos en un planeta que los recursos no son inagotables, ni sumidero sin fondo de residuos.

Figura 01

Modelo ortodoxo de la economía lineal

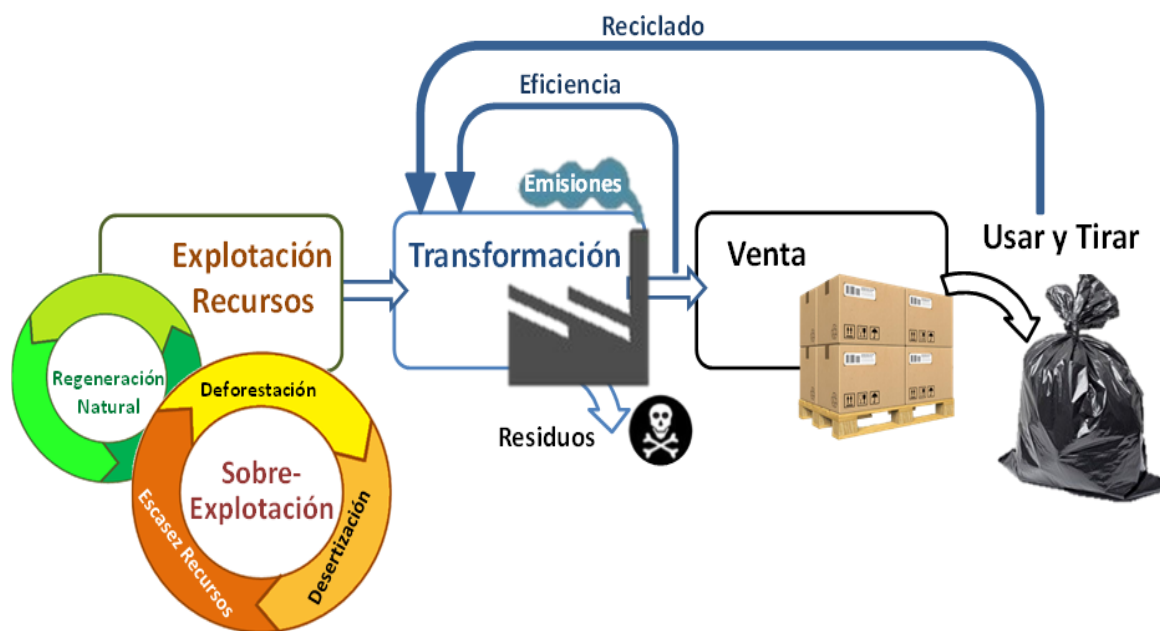


Modernizando las bases conceptuales del utilitarismo, este ciclo de producción lineal se convierte en un ciclo de producción cíclico, donde se reaprovechar las materias primas, energía y

agua para poder generar nuevos productos, no destruyendo los bienes actuales optimizando la gestión ambiental.

Figura 02

Evolución del Modelo hacia una economía cíclica



En este modelo, es la industria de procesos la que tiene la responsabilidad sobre la sostenibilidad de sus actividades, dado que es la que confecciona estos productos debiendo de valorar sus impactos a corto plazo, durante la producción, a mediano plazo, durante su uso, y largo plazo, en su eliminación.

Concepto de Desarrollo Sostenible

Este concepto se ha utilizado para expresar varios cambios esenciales de perspectiva con respecto a la manera en que nos relacionamos con el mundo que nos rodea y, por consiguiente, cómo esperamos que los gobiernos hagan políticas que apoyen esa visión mundial. Es decir, “Los gobiernos enfrentan el complejo reto de encontrar el equilibrio adecuado entre las demandas

competitivas sobre los recursos naturales y sociales, sin sacrificar el progreso económico” (Strange y Bayley, 2012, p. 33).

En la conceptualización del desarrollo sostenible se reconoce que las reservas de disponibilidad de la naturaleza del planeta están siendo agotadas a consecuencia de un desarrollo económico y tecnológico sin programar, que únicamente tiene en consideración las necesidades humanas actuales e incluso dentro de un marco habitual de consumismo compulsivo en detrimento de la naturaleza

Si bien es cierto que, para los detractores, el desarrollo sostenible personifica la integración, de tal forma que se propicie el desarrollo de una manera que busque el beneficio del sector más extenso de la sociedad, trascendiendo fronteras e incluso generaciones, lo que significa que nuestras determinaciones deben tomar en consideración los posibles corolarios en los tres ejes del desarrollo sostenible, tomando en cuenta el impacto que nuestros actos ejercerán en la naturaleza espacio-temporal.

Considerando el carácter complejo del desarrollo, es improbable conocer con certidumbre cuáles serán los resultados de un desarrollo desordenado o mal gestionado, pero si se cuenta con información suficiente para intuir que van en detrimento de la preservación de la vida humana y que de no tomar las acciones correctivas pueden llegar a ser irreversibles. En consecuencia, el desarrollo sostenible proporciona un nuevo paradigma para gestionar la convivencia de los seres humanos en reconciliación con la naturaleza, el cual puede generar resultados positivos duraderos para un mayor beneficio de las generaciones futuras.

Análisis del concepto de Desarrollo Sostenible

Debido a que el desarrollo es entendido como crecimiento extenso, lo que imposibilita a que pueda ser sostenible. Según refiere Ehrenfeld (citado en Doménech, 2007), este paradigma

“destruye las raíces de la sostenibilidad” (p. 16). Asimismo, Johnston et al (citado en Doménech, 2007) sostienen que el “desarrollo sostenible es ahora crecientemente considerado como un modelo bueno, así como como intrínsecamente contradictorio, un oxímoron o, en el mejor de los casos, plagado con definiciones ambiguas o distorsionadas” (p. 16).

La adaptación y manipulación del informe Brundtland pretende soslayar la fuerza transformadora del constructo, por las siguientes razones:

- Únicamente explica el crecimiento de los países que no pertenecen a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, No-OCDE, pero tan solo
- La sostenibilidad está referida a la dimensión ecológica.
- La exigencia de la sustentabilidad y sostenibilidad son condiciones insoslayables inherentes al desarrollo, exigiendo modificar los modelos económicos de producción basado en la demanda del consumismo programado.

Esto exige un redimensionamiento de la educación para con ello proporcionar sostenibilidad a los cambios de hábitos actitudinales y comportamentales de los seres humanos frente a la naturaleza.

La sostenibilidad surge dentro en el campo del utilitarismo, que, en su afán por perpetuar una economía de libre mercado, comenzó a introducir este término como referencia a una producción responsable cuidando los ecosistemas.

Pilares del Desarrollo sostenible

El eje transversal del D.S se basa en la consideración de los tres pilares que deben ser asumidos como una triada indisoluble: la sociedad, la economía y el medio ambiente. Independiente del contexto, la premisa fundamental es invariable: las personas, los hábitats y los sistemas económicos presentan relaciones dinámicas indisolubles. Probablemente se pueda

soslayar temporalmente esa interdependencia, pero la historia ha mostrado que antes de que transcurra mucho tiempo algún tipo de alarma o crisis nos la recuerda.

En la misma forma, la estabilidad y el éxito a largo plazo de las sociedades dependen de una población sana y productiva. Una sociedad, o comunidades dentro de una sociedad, que afronta de forma recurrente malestares, pobreza y enfermedades no podrá proporcionar sostenibilidad a su desarrollo. Es decir, el bienestar social y el bienestar económico se nutren entre sí en una correspondencia de relaciones biunívocas y toda la situación depende de un ecosistema equilibrado ecológicamente

Por lo expuesto, comprender las complejas conexiones e interdependencia de los tres pilares requiere cierto esfuerzo y éste debe ser constante. Bien sea que hablemos de la duración de los ciclos políticos o del periodo de tiempo en que los medios se concentran en un tema particular, la cuestión de nuestra capacidad de atención colectiva es importante el Desarrollo sostenible. Según la Figura 4 en la mayoría de las empresas productivas, las variables relacionadas con el diseño, el ciclo de vida y el impacto del producto están desligadas de la realidad de la Gestión Sostenible, G.S., lo que propone una nueva necesidad, la de integrar una cuarta dimensión la del producto/servicio.

Dimensiones del Desarrollo Sostenible

Según la conceptualización del informe Brundtland, en Gallopin (2003), el desarrollo sostenible debe estar centrado en “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las propias” (p. 23). Si bien es cierto que esta conceptualización intenta articular las dimensiones del campo social, económico y ambiental, aun es reduccionista y no sistémica, razón por la cual, ha sido objeto de amplias críticas por mantener un enfoque utilitarista.

Según Gonzáles (2012) son cuatro las dimensiones que se deben considerar para abordar el del D.S. Estas dimensiones son la sociedad, el medio ambiente, la cultura y la economía, las cuales debido a la complejidad del constructo presenta relaciones dinámicas. Según este enfoque, el hombre, al construirse social y culturalmente, se transforma a sí mismo, logrando un nuevo ambiente cultural. Asimismo, Larrouyet (2015) Sostiene que desarrollo sostenible “implica avanzar simultáneamente en cinco dimensiones: economía, humana, ambiental, institucional y tecnológica” (p. 24). La caracterización del perfil de Desarrollo sostenible que se debe diseñar depende de las características contexto sociocultural, de las naciones.

En el contexto de la presente investigación se asumen las tres dimensiones como componentes del D.S que se pretende utilizar para el modelo de negocios eficiente y sostenible basado en el Shinus Molle. El diagrama de Venn mostrado en la figura 4 resume el énfasis en la interacción de algunos elementos de las dimensiones económicas, sociales y medioambientales.

Figura 03

Dimensiones interdependientes del Desarrollo Sostenible



En consecuencia, las empresas emergentes dentro del paradigma del Desarrollo Sostenible deben desarrollar estrategias que sean económicamente viables, basados en el respeto irrestricto del medio ambiente y que sean asumidos con responsabilidad social equitativa. Por consiguiente, es necesario articular estas tres dimensiones, lejos del reduccionismo cartesiano de abordarlos de modo inconexo. Es fundamental entender la complejidad de esta integración considerando relaciones dinámicas, difusas y con mucha incertidumbre, desde que los stakeholders tienen intereses contrapuestos y con un dominio constitutivo del utilitarismo que pretende usar el constructo del Desarrollo Sostenible para perpetuar la economía de mercado.

Dimensión económica

Se puede observar que en las últimas décadas existe una tendencia a invocar a la comunidad internacional a desarrollar políticas de estado orientadas al desarrollo sostenible de los países. Sin embargo, el término desarrollo, alude a su contexto tradicional, el desarrollo económico, aquella que genera conflicto de intereses entre la actividad económica y el medio ambiente, con acciones imprudentes e insensatas, como la de asumir que la naturaleza es una fuente inagotable de recursos y un sumidero sin fondo de residuos. En consecuencia, una de las debilidades que se debe revertir para alcanzar el desarrollo sostenible es repensar la estructura del estado de tal forma que la triada sociedad-economía-medio ambiente reestructura sus principios desde una economía de mercado hacia una economía ambiental que pueda determinar los lineamientos de los modos de producción, industrialización y comercialización dentro de una racionalidad ambiental. Entre los factores que dinamizan una economía utilitarista irracional se tiene la cultura con una falta de identidad nacional, la falta de generación de conocimiento, lo que conduce a la obsolescencia tecnológica de la capacidad productiva de la agroindustria, el deficiente ordenamiento territorial, que se ha agudizado por los conflictos medioambientales generados por

la minería de enfoque netamente extractivo, la falta competitividad a nivel global, son los principales factores responsables del manejo deficiente de la agricultura en el Perú.

La dimensión económica desde el enfoque de la sostenibilidad no debe seguir funcionando bajo el principio de que la naturaleza es infinita y siempre tiende reequilibrarse. La articulación de la triada economía-sociedad-medio ambiente, sin niveles de prevalencia debe llevarnos a proponer modelos o paradigmas bajo la perspectiva de contabilidad ambiental donde la prevención es antes que la remediación. La visión utilitarista tendría una visión de reducir la contaminación y, en todo caso gestionarla para la deposición final considerando el menor impacto ambiental. Dentro del campo de una economía que considera los pasivos ecológicos, lo que se pretende es la búsqueda incesante de alternativas sustentables con eficiencia atómica del, con el uso de energías renovables, dentro de un sistema cerrado de producción. En relación con la economía ecológica Castiblanco (2007) sostiene que “es una disciplina científica que integra elementos de la economía, la ecología, la termodinámica, la ética y otras ciencias naturales y sociales para proveer una perspectiva integrada y biofísica de las interacciones que se entretajan entre economía y entorno”. (p. 8)

Según sostienen Quiroga (2005), una visión reduccionista que considera la dimensión económica, como el eje central para sostenibilidad y asume que se logra alcanzarla manteniendo en tiempo un stock o reserva de capital natural. Los indicadores para lograr este tipo de sostenibilidad están relacionados con contabilizar y racionalizar los flujos de los balances ambientales como parte de la administración de los balances del estado.

Dimensión social.

Se puede considerar uno de los pilares menos abordados en las discusiones en los foros internacionales sobre el desarrollo sostenible. Lehtonen (2004) sostienen que el enfoque de las capacidades de talento humano, así como el capital social son las bases subyacentes de la

dimensión social. Sin embargo, su implementación práctica no se concreta en toda su extensión, a pesar de que dichos enfoques proponen una articulación sociocultural que debe considerar la sostenibilidad social, desde la equidad que debe ser eje transversal o el centro de la dimensión social y, esa perspectiva, se debe considerar la equidad intergeneracional como uno de los factores que debe ser considerado.

Asimismo, no es suficiente tener una perspectiva de las confluencias sociales en relación con la dinámica de conflictos socioambientales, sino también considerar la existencia de la participación ciudadana con diálogo legítimo entre los stakeholders como condición vinculante para la sostenibilidad ambiental. Cabe destacar que el diálogo debe comenzar por reconocer por ambas partes, la perversidad de la distribución inequitativa de los recursos tanto entre los empresarios y la sociedad y entre el hombre y la naturaleza.

Por su parte, la noción sobre los límites biofísicos de nuestro planeta no se relaciona con límites absolutos, Es decir, “las limitaciones impuestas por el estado de la tecnología y la organización social de los recursos medio ambientales, necesarias por la capacidad de la biosfera de absorber los efectos de las actividades humanas” (WCED, 1987, p. 8).

Finalmente de los diecisiete objetivos del desarrollo sostenible, solo podemos nombrar que la equidad , la justicia social unido con la conservación del medio ambiente como los pilares fundamentales del desarrollo sostenible, estos tres objetivos constituyen parte de la dimensión social del desarrollo sostenible, siendo el de equidad y la integridad medioambiental recientes, donde la equidad es uno de los principios extensamente estudiados por ser un problema global que requiere soluciones a escala local-regional-internacional y que está caracterizada por la igualdad, el respeto, la justicia y la gestión responsable para un mundo compartido, tanto entre humanos, como en sus relaciones con la otredad, previniendo o mitigando todos los problemas ambientales,

reduciendo la desigualdad principal problema en la sociedad por la explotación y degradación del hombre y por tanto del medio ambiente. Actualmente se está tratando de promover sociedades integradas socioculturalmente, inclusivas con relación a la diada hombre-naturaleza y así que pueda proveer acceso a la justicia social y ambiental como base subyacente a un desarrollo sostenible verdaderamente duradero.

Dimensión ecológica.

Con respecto a la dimensión ecológica, la sustentabilidad supone que la economía de las producciones sea circular, que se originen cierres de los ciclos, tratando de imitar a la naturaleza. Es decir, hay que diseñar sistemas productivos que sean capaces de utilizar racionalmente recursos y energías renovables, y no originar desechos o en todo caso estos deberán retornar a la naturaleza como por ejemplo el compost, o convirtiéndose en el input de otro producto manufacturado, reprocesados, desacelerando drásticamente la velocidad de extracción u otros recursos naturales, para continuar el perpetuum infinit de la degradación medioambiental.

Cabe destacar que, de los 17 objetivos del desarrollo sostenible, siete están relacionados con la dimensión ecológica, siendo el objetivo 13, relacionado a la acción del clima, el 14, relacionado a la vida submarina, y la 15, relacionado a la vida de los ecosistemas, quienes prevalece en la sustentabilidad de nuestros recursos naturales.

La dimensión ambiental del desarrollo sostenible se refiere al conjunto de valores, actitudes y motivaciones que rigen las relaciones entre la Sociedad y la Naturaleza y las formas como dichas relaciones se traducen en los sistemas de producción y apropiación de los recursos productivos, así como en la conducción individual y agrupado de los recursos naturales, la disposición ecológica y la preservación y calidad de la vida.

Estas relaciones y estos sistemas y manejos son de importancia vital tanto para la sociedad como para la naturaleza, debido a que la vida sobre el planeta y la perpetuidad de la especie humana y de todas las demás especies vivientes dependen de la racionalidad y la responsabilidad con las cuales se entiendan y manejen insoslayable confrontación dialéctica: hombre-naturaleza.

Por una parte, la necesidad vital e ineludible del hombre y toda la sociedad de asentarse, subsistir, convivir, progresar y proyectarse históricamente a expensas de la naturaleza y sus inmensos recursos y potencialidades, y, por demás, la vulnerabilidad y la flexibilidad del habitat y sus flujos y ciclos ecológicos, así como la incuestionable finitud de todos sus recursos nos alertan que urge la reconciliación del hombre con la naturaleza.

Así, en el contexto de los procesos sociales que perpetúan la inequidad y conscientes de la confrontación entre el hombre y la naturaleza en detrimento de la dimensión ambiental del desarrollo sostenible urge considerar que la disponibilidad y potencialidad de los recursos biogénéticos, energéticos no son infinitos ni que la naturaleza es un sumidero de sus residuos y que los efectos depredadores sin control del hombre sobre la naturaleza, están llegando a un estado en la que no hay retorno y la naturaleza y sus ciclos y equilibrio ecológico interno tomaran acciones para reestablecerlo sin consideraciones de preservación del hombre y sus futuras generaciones.

En este contexto los conceptos de subsistencia y acción emprendedora del hombre tiene que cambiar sus hábitos compulsivos de consumo, los que tiene que sufrir una metamorfosis de todos sus sistemas sociales de organización, producción, comercialización, consumo, acumulación, transformación y manejo de los recursos naturales; así como el despliegue de su capacidad creadora para proyectarse más allá del tiempo y el espacio siempre con consideraciones por la otredad. Paralelamente, el concepto de naturaleza incluye todas las fuentes y ciclos vitales de energía y biogénesis y demás desafíos que consideren todas las especies vivientes, integrando

todo en un sólo proceso de interrelaciones sistémicas denominado por los ecólogos ecosistémica. Por su parte el equilibrio ecológico hace relación a la armonía funcional y orgánica que debe existir al interior de dicho proceso como condición indispensable de esa integración.

Así también, y, en otras palabras, podría decirse que la dimensión ambiental del desarrollo trata de las relaciones de interdependencia entre dos ecosistemas o ámbitos indisolublemente interrelacionados: el social y el natural. El primero con su población, sus estructuras funcionales, su implantación espacial, sus valores e ideologías y su compulsión por la sobrevivencia y al progreso y otros desafíos humanos; el segundo con su inmensa oferta de recursos y potencialidades, su vulnerabilidad y finitud, su dinámica de flujos energéticos y equilibrios y demás condiciones. Desarrollo sostenible: ¿proceso o resultado final?

Entonces, ¿es el desarrollo sostenible una clase de principio orientador, como muchos de sus partidarios aducirían? ¿O es más bien una meta o conjunto de metas concretas que pueden medirse, evaluarse y considerarse logradas? Un análisis de la abundante literatura sobre la materia revela que hay mucho apoyo para estos dos puntos de vista y varias otras posibilidades. Sin embargo, en realidad no hay obligación de elegir entre estas opciones. Bien sea que hablemos de la abolición de la esclavitud, la educación universal, la de transformación de las grandes ideas en prácticas concretas. Y esto siempre implica múltiples experimentos, aprendizajes, fracasos, errores y un esfuerzo constante para adaptar y refinar nuestros métodos. El desarrollo sostenible es también un medio para considerar la relación de las cosas entre sí, para así proponer soluciones viables. Como se afirma en el informe Brundtland, “el desarrollo sostenible no es un estado fijo de armonía sino más bien un proceso de cambio...” (Naciones Unidas, 2012) . Es una manera de forzarnos a considerar factores que quizá preferiríamos ignorar a favor de un beneficio a corto plazo, como ocurre con una industria contaminadora cuya principal preocupación son los ingresos

del año en curso o un plan de pensiones que no toma en cuenta el aumento en el número de jubilados en relación con el número de personas inscritas en él. democracia o cualquiera de los cambios drásticos que las generaciones previas experimentaron, estamos inmersos en un proceso constante. En consecuencia, puede ser útil contemplar la llegada del desarrollo sostenible como un cambio significativo en la manera en que las personas y sus gobiernos perciben sus actividades, sus funciones y sus responsabilidades: de un énfasis principal en el aumento de la riqueza material a un modelo interconectado y más complejo del proceso de desarrollo humano. Por consiguiente, el desarrollo sostenible es:

- Un marco conceptual: una manera de cambiar la visión mundial predominante a una más holística y equilibrada.
- Un proceso: una manera de aplicar los principios de la integración—a través del espacio y el tiempo— a todas las decisiones.
- Una meta final: identificar y arreglar los problemas específicos del agotamiento de recursos, la atención a la salud, la exclusión social, la pobreza y el desempleo, entre otros (Strange y Bayley, 2012, p. 39).

Finalmente se puede considerar que los defensores de proyectos sustentables de desarrollo proyectan el futuro de la tierra en el que:

1. Se perciba que la biosfera impone límites al crecimiento económico.
2. Se conciba que crecimiento no es equivalente a desarrollo y que aumento de la cantidad no induce mejoras de la calidad.
3. Se manifieste de forma concomitante un repudio a la creencia de que la ciencia y la tecnología puede solucionar los problemas medio ambientales.
4. Se declare un enérgico rechazo a los proyectos que impliquen riesgos medioambientales.

5. Se comparta una doctrina de ser solidarios, con justicia social y ambiental enmarcados dentro del campo de la ética igualitaria, la cual deba incluir necesariamente a la naturaleza.
6. Se trabaje de forma permanente por una educación ambiental que propicie la reconciliación hombre-naturaleza.

Bases teóricas de la Investigación

La Agricultura Ecológica y la Prosperidad

La gobernanza de los países en el mundo afronta un reto, satisfacer las necesidades de alimentación de sus habitantes, preservar el medio ambiente dando sostenibilidad a la herencia cultural como medio de preservación de la identidad. El modo de producción agrícola es el precursor de la formación de los paisajes durante milenios y en la actualidad son modos de producción que más impactan al medio ambiente. Desde mediados del siglo 20, el sistema de producción agrícola tradicional, fue reemplazado por la agroindustria, lo que condujo a una mayor demanda de compuestos químicos que gran impacto ecológico, el uso irracional de combustibles fósiles, propendiendo a la producción de monocultivos altamente especializados, lo que condujo al desuso de tierras agrícolas causado por las limitaciones técnicas y económicas de los nuevos sistemas de producción a escala y a la polarización de la sociedad agraria, la cual es observada actualmente de modo globalizado. Por otro lado, la sociedad demandante de lo bueno, lo bonito y barato, exige cuestiones muchas veces catalogadas como oximorones, es decir, está pendiente de que no se contamine el medio ambiente, que la producción de alimentos a través de insumos químicos sea eliminado y se reduzca drásticamente la alta contaminación del suelo, aire y agua, exige la producción de alimentos saludables y amigables con el medio ambiente, la producción de productos agrícolas ecológicos y aquí viene el contraste antitético, ya que el ser humano no cambia

su consumos programado e irracional y tan solo se preocupa de la gestión ambiental de sus residuos pero no hace mucho para disminuirlo significativa y gradualmente. La línea de observación se enfoca al análisis proactivo operacional del sistema de producción-comercialización agrícola ecológica de una MYPE. Este análisis no solo es con un enfoque técnico-económico, se integran también los factores socioeconómicos relacionado en el aspecto laboral, organizacional y esencialmente verde donde se pretende proponer modelos de producción dentro del enfoque de la economía circular.

Modelo de producción en la Agricultura ecológica

La agroecología es una cuestión de políticas de estado, precisa que se cambie y evolucione las estructuras de poder social para restablecer el equilibrio en la diada hombre-naturaleza. El sistema agrario desde un enfoque de consumismo neoliberal, en primer lugar, satisface las necesidades del sistema capitalista y luego la de los seres humanos, siempre y cuando éste tenga los medios económicos para hacerlo. Desafortunadamente la demanda del mercado consumista, al cual esta subyugada a un ínfimo grupo de empresas, estipulan, además del tipo de alimentación, el cómo lo van a producir y distribuir, promoviendo hábitos de consumo que perpetúan la economía de mercado. En esta dinámica los grupos de poder dinamizan las políticas de estado hacia la agroindustria, marginalizando y desplazando a los pequeños agricultores.

Vivimos con un sistema agrario insostenible, que funciona de forma irracional e insostenible, que necesita redimensionarse en post de la sustentabilidad de las generaciones futuras. Se sobreexplota los recursos naturales, reduciendo la fertilidad de los suelos, promoviendo el monocultivo sacrificando la biodiversidad. La agricultura cada vez depende más del uso de grandes cantidades plaguicidas, herbicidas, alguicidas, fungicidas, así como de combustibles fósiles; los que son manejados por mega monopolios. Esta agricultura tradicional se basa

principalmente en monocultivos de gran demanda mundial, lo que menoscaba la sustentabilidad de los alimentos y sistemas ecológicos de las generaciones futuras. Este tipo de agricultura genera graves problemas de contaminación, aporta en gran medida al cambio climático y componente la biodiversidad y el bienestar de agricultores y consumidores. Esta dinámica de agricultura disfuncional centrado la productividad ha provocado:

1. Posicionamiento de la agroindustria en detrimento de los pequeños agricultores.
2. Opulencia y elevados estándares de producción en las cadenas alimentaria, con elevados niveles de producción de desperdicios, pérdidas de cosechas, agricultura orgánica.
3. Aumento creciente de las áreas de cultivo para alimentar la cadena productiva de los animales.
4. Posicionamiento de la Agroindustria basada en monocultivos de algunos productos comerciales.
5. Incremento de los impactos en los ecosistémicos, directamente relacionados con la pérdida de biodiversidad y el cambio climático.
6. Consumo y uso irracional del agua. Aproximadamente el 70% de los recursos de agua dulce se destinan a la agricultura.
7. La desertificación de los suelos por el uso irracional de sustancias químicas.

La visión ecológico-sostenible sobre la agricultura es una alternativa de solución para un futuro sustentable y es insoslayable intervenir en el presente para propender el tan urgente cambio de paradigma desde una agricultura utilitarista hacia una visión de la Agricultura Ecológica, basado en siete principios (Tirado, 2015).

Según Tirado (2015), la Agricultura Ecológicamente sostenible es un nuevo paradigma que respeta los siete principios, no es tan solo un concepto moderno o de moda, tiene que ser

económicamente viable, basado en respeto de la herencia socio cultural de los ancestros, es ecológicamente sostenible y sistémica en funcionamiento. La Agricultura Ecológica y que a partir de ahora se puede denominar eco-agricultura tiene como principio universal la diversidad, es racional en razón a que tiene que ser sustentable y socialmente debe ser coherente con mejorar la prosperidad de los agricultores como principio básico de la sostenibilidad del cambio de paradigma.

La Agricultura Ecológica puede implementarse desde los pequeños agricultores hasta la gran industria, requiere de estrategias agrícolas sistémicas, los que deben incluir los factores externos como las tierras, el sistema hídrico, la atmósfera y lo corresponde a su conservación y debido a la complejidad de su implementación no existe protocolo estandarizado de cómo debe diseñarse dichas estrategias. El presente estudio pretende establecer lineamientos generales de la implementación de MYPES relacionados con la producción y comercialización eficiente y sostenible de la cadena productiva de los aceites esenciales. Si bien es cierto el carácter complejo de su implementación, se han identificado algunos principios básicos y subyacentes a estos sistemas de Agricultura ecológicamente sostenibles. A continuación, se hace referencia a algunos principios adaptados de “los siete principios que Greenpeace reconoce como el foco de los cambios que hay que hacer en nuestro sistema alimentario” Tirado (2015, p. 9).

- La Soberanía Agraria. La Agricultura Ecológica promueve que las transnacionales no dinamicen la cadena productiva agrícola y se propende a una cadena productiva menos globalizada y dinamizada por las interrelaciones directas productor-consumidor.
- La soberanía comercial. Relacionado con el modo de producción y quiénes son los que lo diseñan y ejecutan. En la actualidad y debido a la globalización tan solo un grupo reducido de megaempresas controlan casi todo el mercado de productos comerciales basados en

productos naturales. Muchas de ellas explotan el beneficio de lo natural demandan con precios subvalorados la producción irracional de sus insumos para su fabricación. La soberanía comercial relacionado con estos productos naturales, hace que los agricultores-productores tomen el control e incorporen la cadena de valor estos productos naturales y lo pone en manos de la gente que lo requiere y se cerciora de que los productores, agricultores y MYPES directamente relacionados participen en definir la producción sostenible.

- Desarrollo rural. No existe proyecto de desarrollo sostenible que no aborde de modo frontal la lucha contra la pobreza. Es decir, toda propuesta de modelos de actividades comerciales relacionados con la agricultura de contribuir a la prosperidad del agricultor, en primer lugar y de los stakeholders en segundo lugar. Irónicamente en el caso peruano los agricultores y los trabajadores relacionados con ella, viven en la pobreza.
- Las evidencias sobre la incorporación de la Agricultura Ecológica revelan que, cuando está sustentada políticas de estado, es fundamental para generar prosperidad a pequeños agricultores y, a su vez, propiciar desarrollo a las comunidades rurales. El presente estudio intenta contribuir con un modelo de negocios eficiente y ecológicamente sostenible para la incorporación de la Agricultura Ecológica al desarrollo rural de la zona central del Perú.
- Sustentabilidad de los suelos. Es posible regenerar, mejorar y optimizar la fertilidad de los suelos disminuyendo de modo significativo el uso de compuestos químicos para enriquecer los suelos y controlar las plagas. Basados en este concepto, cabe destacar que las plantaciones de molle ecológicamente probadas como repelentes naturales no requieren de mayores cuidados para su desarrollo contribuyendo a la Agricultura Ecológica, protegiendo los suelos contra la erosión, contaminación y acidificación mediante el incremento de materia orgánica en donde se requiera y este estudio dado su enfoque ecológico considera

que los nutrientes de los suelos se forman natural y orgánicamente dentro del ciclo de producción de la materia orgánica produciendo compostaje con los residuos de la misma planta cerrando así el ciclo de producción.

- Control ecológico de plagas. La Agricultura Ecológica permite a los agricultores controlar las plagas sin usar sustancias químicas en detrimento de la calidad edafológica de los suelos, el sistema hídrico y de la salud de los seres humanos. Desafortunadamente, el desarrollo de la Agroindustria, además de haber promovido el monocultivo, ha requerido de una gama amplia de herbicidas, plaguicidas, fungicidas e insecticidas, los cuales se hacen, cada vez, más específicos en menoscabo de la ecología.
- Resiliencia de los sistemas agroecológicos. Considerando los objetivos del presente estudio, cabe destacar que la Agricultura Ecológica robustece la pequeña agricultura y se contribuye de forma efectiva a reducir el cambio climático. Si bien es cierto que una MYPE es un proyecto no significativo frente a la gran industria, urge desarrollar modelos viables para generar cambios de cultura que propendan a abordar proyectos de mayor envergadura dentro del campo del desarrollo sostenible. Asimismo, promover la diversificación en el desarrollo de las actividades de los pequeños agricultores es una forma de racionalizar y optimizar el procesamiento de los recursos naturales, mejorando la rentabilidad de sus actividades con la incorporación de la serie de valor y dentro del enfoque de producción cerrada para dar sostenibilidad al proyecto y bienestar a los agricultores y productores.

Aceites esenciales

Los aceites esenciales son las fracciones líquidas volátiles, generalmente destilables por arrastre con vapor de agua, la gran mayoría son de olor agradable como consecuencia de la fragancia de los frutos y que son aplicadas para la realización de perfumes, en alimentos como

condimentos y farmacéutica como saborizantes. Los aceites esenciales son “un producto oloroso, usualmente de composición compleja, obtenido de un material de una planta definida botánicamente, mediante destilación con vapor, destilación seca o por algún proceso mecánico sin calor” (European Pharmacopoeia, 2013, p. 691).

En consecuencia, “los extractos de plantas aromáticas obtenidos mediante el uso de disolventes o gases fluidizados no son considerados como aceites esenciales” (Pino, 2015, p. 12). Asimismo, las oleorresinas y los productos obtenidos por extracción con fluidos supercríticos, que son extraídos por algún tipo de extracción sólido-líquido y sólido-gas, respectivamente, tampoco son considerados como aceites esenciales.

Por otro lado, se debe tener clara la diferencia entre los aceites esenciales y los aceites de la familia de los ácidos grasos, que son triglicéridos no volátiles. Una prueba simple para diferenciar ambos productos es la volatilidad, que puede ser evaluada por la velocidad de evaporación sobre un papel filtro.

Los constituyentes volátiles, que conforman los aceites esenciales, constituyen alrededor del 1% de los metabolitos secundarios de las plantas y están representados principalmente por la familia de los terpenoides, fenilpropanoides-aromáticos y metabolizados a partir de ácidos grasos y aminoácidos. Pino (2015) sostiene que los aceites esenciales son biosintetizados en las plantas dentro de la familia de los terpenos, derivados isoprenoides, así como emanados oxigenados biogenéticamente seguidos de ellos. Otros constituyentes comunes son fenilpropanoides-aromáticos que se forman por la ruta del ácido shikímico y sus productos de biotransformación.

La Tabla 1 resume las partes de la planta en donde están distribuidos los aceites esenciales. En algunos casos, esta distribuidos como glicósidos, unidos a ciertas unidades de carbohidratos (Dewick, 2002), los que pueden ser hidrolizados mediante una reacción enzimática que

normalmente tiene lugar durante el proceso de marchitado del material vegetal, antes de la destilación. Asimismo, los mohos, algas, esponjas y hongos también pueden contener aceites esenciales (Başer y Demirci, 2007).

Tabla 01

Ubicación de los aceites esenciales en las plantas

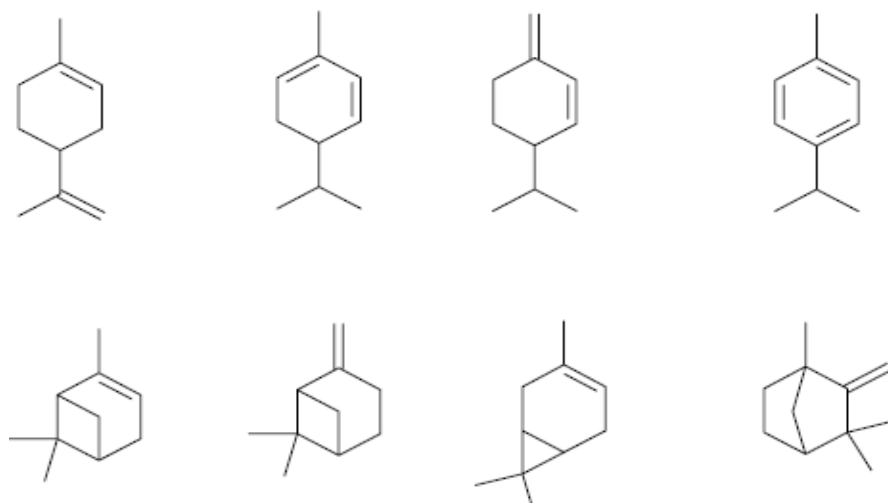
| Organelo | Familia | Planta |
|-------------------------|----------------|----------------|
| Tubos esquizógenos | Umbelliferae | Anís, hinojo |
| Tubos oleíferos o vitas | Lauraceae | Canela |
| Canales lisígenos | Pinaceae | Pino |
| Células modificadas del | Piperaceae | Pimienta |
| Peños glandulares | Labiatae | Menta, Lavanda |
| Glándulas | Rutaceae | Cítricos |

Nota. Familias y partes de la planta que contienen el aceite esencial. Fuente: Tomado de Pino (2015)

Desde el punto de vista de la estructura, los aceites esenciales se clasifican de la siguiente manera: Los aceites esenciales que son ricos en monoterpenoides presentes en el aceite esencial del limón, la naranja, hierbabuena, geraniol, albahaca, Ylang-ylang, hojas de laurel, citronela, lúpulo, tomillo, salvia. Los sesquiterpenoides, formados por dos unidades isoprénicas, presentes en el aceite esencial de romero, copaiba, pino, junípero, clavo de olor). Los fenilpropanoides, presentes en el clavo de olor, romero, canela, anís.

Figura 04

Monoterpenos comunes presentes en los aceites esenciales



Nota. Componentes de los aceites esenciales, derivados del isopreno. Fuente. Elaboración propia.

En la actualidad se saben alrededor de 3000 aceites esenciales, 300 de los cuales son comercialmente importantes (Van de Braak y Leijten, 1999, p. 116), de ellos 163 son recogidos por la (ISO 4720:2009, 2019). Los aceites esenciales son ampliamente usados en perfumería, cosmética, en la industria farmacéutica, agricultura, como aditivos en la industria alimentaria y remedios naturales, así como en aromaterapia (Pino, 2015).

La búsqueda de sustancias activas de origen natural es enfocada particularmente en el empleo de aceites esenciales y sus compuestos volátiles como agentes antimicrobianos y antioxidantes en alimentos y productos alimenticios. El hecho de que “los aceites esenciales y sus constituyentes unan su capacidad aromatizante a: (a) ser naturales y biodegradables; (b) poseer generalmente poca toxicidad y (c) ser capaces de cumplir la función de sustancias obtenidas por vía sintética, han contribuido a lograr esto” (Pino, 2015, p.14).

Además, los aceites esenciales pueden ser usados para proteger cosechas y contra plagas, con la ventaja de que no se acumulan en el medio ambiente y que poseen un amplio rango de

actividades, lo que disminuye el riesgo del desarrollo de cepas patogénicas resistentes. Los aceites esenciales también son fuente de materias primas valiosas, pues sus componentes mayoritarios pueden aislarse por destilación o cristalización. Así, por ejemplo, se obtiene eugenol a partir de los aceites esenciales de clavo, *Syzigium aromaticum*, y pimenta, *Pimenta racemosa*, citronelal de los aceites esenciales de eucalipto, *Eucalyptus citriodora*, y citronela, *Cymbopogon winterianus*, citral de los aceites esenciales de litsea, *Litsea cubeba* y *Cymbopogon flexuosus*, mentol de la menta japonesa, *Mentha arvensis* var. *piperascens* y geraniol del aceite esencial de palmarosa, *Cymbopogon martinii*. Estos compuestos son usados como tales o sirven de punto de partida para la síntesis de otros derivados que son usados en perfumería y para saborizantes.

Por último y no por ello menos importante, se está percibiendo que el mundo está cambiando hacia el consumo de productos verdes (Tuley de Silva, 1996; Smid y Gorris, 1999), con la idea de usar cada vez menos productos sintéticos, productos que minimicen el impacto ambiental y son los aceites esenciales una alternativa de origen natural al uso de biocidas naturales que en el presente estudio se pretende abordar.

Schinus molle

El molle, cuya sinonimia hace referencia que también es llamado pirul, árbol del Perú, huaribay, falso pimiento, aguaribay, pimentero, es apreciado como una planta originaria del Perú que abarco toda la región del Tahuantinsuyo en época del incanato. Durante la conquista y el virreinato, se expandió por Ecuador, Chile y Bolivia y por el Norte (México) donde le pusieron el nombre árbol del Perú. Posteriormente, a finales del siglo XVIII, se extendió hacia Estados Unidos y Europa como planta ornamental.

Figura 05

Plantaciones de Shinus Molle L. en la región central del Perú



El molle se desarrolla de forma natural en los andes peruanos y es una especie necesaria en la reforestación de áreas muy degradadas, debido a que resiste sequías, heladas, suelos levemente salinos y no es comestible para el ganado. Asimismo, es prospera en terrenos pedregosos y contribuye a la formación de suelos. Es ideal para utilizarlo como defensa rompe vientos y en el registro de la erosión del suelo. Es un árbol silvestre que no necesita de riego para su crecimiento suele crecer al lado de la planta de Tara o Guarango creando estructuras de cerco como sombra en parques, calles, etc.

Sinónimos Botánicos. En taxonomía, la sinonimia está referido a la coexistencia de diferentes nombres científicos para un mismo taxón. Según (Terreros, 2016), el schinus molle linneo presenta la siguiente sinonimia botánica: “Schinus angustifolia Sessé y Moc., Schinus areira L., Schinus bituminosa Salisb., Schinus huigan Molina, Schinus molle var. areira (L.) DC., Schinus molle var. huigan (Molina) Marchand, Schinus molle var. argentifolius Marchand, Schinus molle var. huyngan (Molina) March” (p. 188).

Descripción. Árbol resinoso, siempre verde, polígamo-dioico, perennifolio, entre 10 a 15 metros de altura, con un diámetro a la altura del pecho de 25 a 35 cm, de vasta copa y de ramas colgantes. Es distinguible por sus hojas compuestas imparipinnadas, inflorescencias en panículas terminales con flores pequeñas blanquecinas, formando fronda densa, más o menos redondeada, y

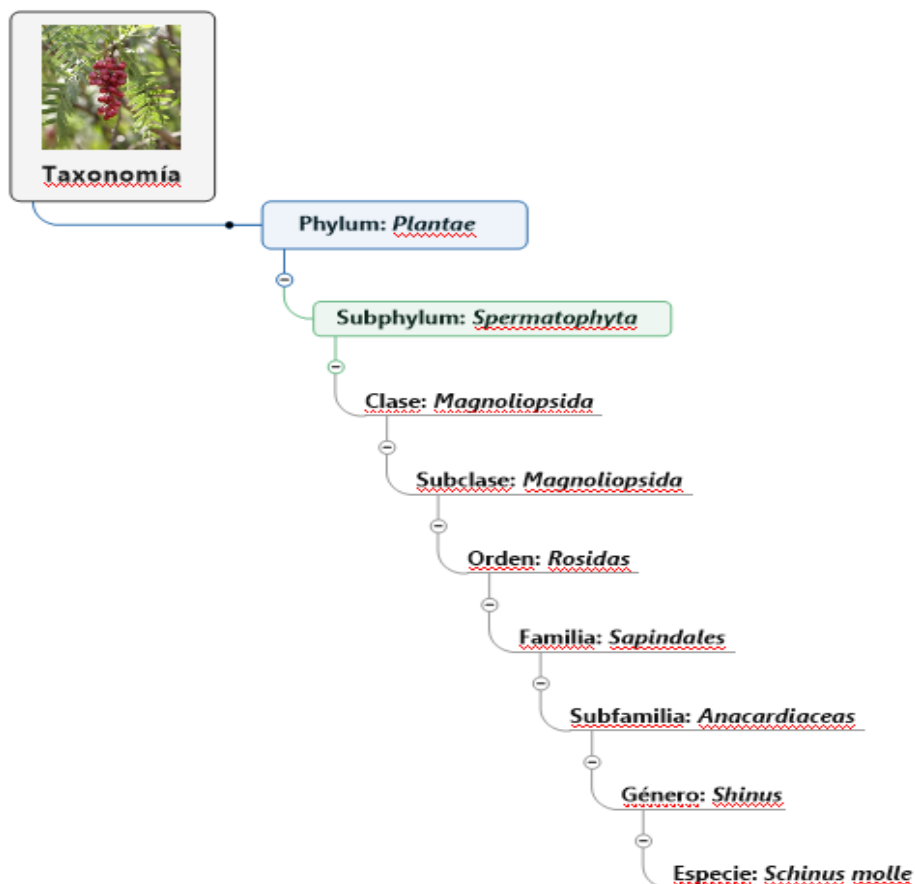
el follaje delgado y flexible, elegantemente colgante que suministran sombra moderada. Sus frutos esféricos tienen una tonalidad de color entre rosado y rojo. Además, los tallos exudan un látex blanquecino y pegajoso. Os, de color rojo, que permanecen en el árbol bastante tiempo.

El tronco es bastante grueso, a menudo algo torcido con los años, con la envoltura pardoscura o grisácea, rugosa y escamosa, que con el paso de los años se grieta y se exfolia en placas largas, exudando resinas aromáticas. “La corteza externa del tallo principal color marrón claro, fuertemente fisurada, con ritidoma cactáceo que se desprende en tiras o en placas rectangulares. Los tallos secundarios color grisáceo, levemente fisurados” (Terreros, 2016, p. 188). El estrato interior tiene un espesor comprendido entre 7-10 mm, de naturaleza fibrosa y color crema. Las ramas terminales tienen una sección circular cuyo diámetro está comprendido entre 3-5 mm, ligeramente acanaladas, cuyo color está comprendido entre verde con tonalidades de rojizo a marrón oscuro, flexuosas, resinosas y glabras (Terreros, 2016).

Clasificación taxonómica

Figura 06

*Clasificación taxonómica del *Shinus molle**



Nota. Categorías taxonómicas de orden superior del *Schinus molle*. Fuente: (Bravo, 2019, p. 12).

Hábitat. Se trata de un árbol siempre verde muy extendido en Perú. *Schinus molle* Linneo crece a pleno sol en las regiones templadas y subtropicales secas y crece desde el nivel del mar hasta los 3500 msnm. Prefiere una temperatura media anual de 15–20 ° C, con precipitación media anual de 300–60 mm. Tolerancia a temperaturas más cálidas y una vez establecido es extremadamente tolerante a la sequía. También es resistente a las heladas ya temperaturas tan bajas como –10 ° C. En la naturaleza, ocurre en campos abandonados, bosques secos, a lo largo de las orillas de ríos, y en pendientes de hasta 2,400 m de altitud. Los suelos arenosos y bien drenados son preferentes, pero son tolerantes a suelos anegados, mal drenados e infértiles. También es tolerante a la alcalinidad y la salinidad. Tiene raíces poco profundas y puede ser frágil; por lo tanto, es probable

que se vuela o se rompan sus ramas con viento fuerte y necesita protección contra el viento (Lim, 2012).

Usos del Schinus Molle Entre los usos más relevantes se puede mencionar como aromatizante, debido a que toda la planta tiene un intenso olor característico debido a la presencia de aceites esenciales. Es una de las plantas que en los frutos tiene los más altos contenidos de aceite esencial llegando hasta el 5 % de acuerdo con la familia, la zona de producción y el estado de maduración del fruto. Asimismo, para la fabricación de la base para chicle ya que la resina blanquecina exudada por la planta es utilizada en América del Sur como goma de mascar, se dice que refuerza las encías y sana las úlceras de la boca, como colorantes. Del mismo modo, la cocción de hojas, ramas, corteza y raíz se emplea para el tinturado amarillo pálido de tejidos de lana, cuando se usa como mordiente el alumbre y se puede cambiar la tonalidad de acuerdo con el tipo de mordiente usado, También puede ser usado como comestible debido a que con los frutos se elabora un néctar refrescante. Finalmente es usado como condimento debido a que los frutos secos se han elaborado en algunos países para alterar la pimienta negra por su sabor semejante.

Composición Química del Aceite esencial de Schinus molle El fruto y las hojas de Schinus molle contiene muchos compuestos bioactivos con propiedades farmacológicas comprobadas en múltiples investigaciones en Perú, México, entre otros países de Latinoamérica. Cuarenta y seis compuestos fueron identificados por cromatografía de gases en el aceite esencial obtenido por destilación por arrastre por vapor de los frutos de Schinus molle, entre los que se incluyen: nueve hidrocarburos monoterpénicos, un compuesto aromático, un éster de ácido alifático, dos ésteres monoterpénicos, 16 hidrocarburos sesquiterpénicos y otros 17 sesquiterpenoides (Bernhard et al. 1983, citado en Lim, 2012).

Los componentes principales del aceite del fruto fueron mirceno, α -felandreno, α -cadineno, limoneno, α -cadinol y α -felandreno. Entre otros compuestos identificados se incluyen la sabina que resulta ser uno de los componentes más tóxicos, α -terpinene, β -terpinene, terpinolene, n-octanoato de metilo, bourbonene, n-transbergamotene, cariofileno, α -terpineol, germaceno D, α -cadineno, ferrojona transterpina, α -espatuleno (Jennings y Bernhard 1975, citado en Lim 2012).

De la fracción de hidrocarburos terpénicos, los componentes principales fueron α -pineno, β -pineno, α -felandreno, β -felandreno, mirceno, D-limoneno, canfeno, *p*-cimeno y tres componentes no identificados (Bernhard y Wrolstad 1963, citado en Lim, 2012). Los componentes principales en el aceite esencial de la hoja fueron α -felandreno (13,6%) y limoneno (13,4%) (Baser et al. 1997, citado en Lim 2012).

La composición del aceite esencial de los frutos del Schinus molle reporta que los compuestos principales son: 46,52 % de α -felandreno, 20,81 % de β -felandreno, 8,38 % de α -terpineol, 4,34 % de α -pineno, 4,96 % de β -pineno y 2,49 % de *p*-cimeno, respectivamente (Bendaoud et al. 2010, citado en Lim, 2012).

Las actividades farmacológicas reportadas de las hojas y el extracto de fruta de Schinus molle son: Actividad antioxidante. El extracto de metanólico de las hojas de Schinus molle produjo una mezcla compleja de metabolitos. Doce sesquiterpenoides, seis triterpenoides tipo tirucallano y cuatro flavonoides aislados de los frutos de Schinus molle exhibieron actividad antioxidante (Ono et al. 2008, citado en Lim, 2012). Entre ellos, tres Los flavonoides exhibieron una actividad antioxidante casi idéntica a la del α -tocoferol por el método del tiocianato férrico. un flavonoide mostró un efecto eliminador de radicales más fuerte en 1,1-difenil-2-picrylhydrazyl que el de α -tocoferol.2.3.3.6.1 Actividad anticancerígena. Los estudios realizados por Ruffa et

al. (2002, citado en Lim, 2012) revelaron la actividad citotóxica contra una línea celular de carcinoma hepatocelular humano, Hep G2, el *Schinus Molle*, con una CI_{50} de 50 μ g / mL. Asimismo, el estudio de Díaz et al. (2008, citado por Lim, 2012) encontró 42 componentes en el aceite esencial de la hoja del *Schinus molle*, que representan el 97,2% del aceite total y la actividad antioxidante de este aceite esencial de la hoja mostró una CI_{50} de 36,3 mg /mL. Los principales componentes del aceite fueron α -pineno y β -pineno y considerando que el aceite esencial era citotóxico en varias líneas celulares, se demostró su mayor efectividad anticancerígena. De estos estudios se puede concluir que algunos de los componentes del aceite esencial del *Schinus molle* podrían tener posibles efectos antitumorales, ya sea solos o en combinación.

Actividad antidepresiva. Se descubrió que el extracto hexánico de hojas de *Schinus molle* produce efectos similares a los antidepresivos en la prueba de suspensión de cola en ratones que parecen depender de su interacción con la serotonérgica, sistemas noradrenérgicos y dopaminérgicos (Machado et al. 2007, 2008, citado en Lim, 2012). Investigaciones posteriores indicaron que el efecto similar al antidepresivo del extracto etanólico de *Schinus molle* en la prueba de suspensión de la cola puede depender de la presencia de rutina, un flavonoide, que se postuló para ejercer su efecto similar al antidepresivo al aumentar la disponibilidad de serotonina y noradrenalina en la hendidura sináptica (Lim, 2012).

Actividad antiinflamatoria. Las propiedades antiinflamatorias, probadas en ratones se deben a tres compuestos obtenidos a partir de frutos de *Schinus molle* (Zeng et al. 2003, citando en Lim, 2012). Dos de los compuestos se identificaron como triterpenos: ácido 3-epi-isomasticadienolalic, ácido isomasticadienonalic y biflavona chamaejasmin.

Actividad antimicrobiana. El aceite de hoja de *Schinus molle* exhibió una actividad fungitóxica máxima durante la selección de algunos aceites esenciales contra algunos hongos patógenos de almacenamiento y animales comunes (Dikshit et al. 1986, citando en Lim, 2012). Mostró una

toxicidad absoluta contra los patógenos animales y una actividad leve contra los hongos de almacenamiento. La concentración fungistática mínima del aceite de *Schinus molle* fueron 300, 200 y 200 ppm contra *Microsporum gypseum*, *Trichophyton mentagrophytes* y *Trichophyton rubrum* respectivamente (Lim 2012). Las concentraciones fungicidas mínimas fueron 900 ppm contra *Trichophyton mentagrophytes* y 400 ppm contra *Trichophyton rubrum*. El aceite comprobó fungísticamente el crecimiento de otros patógenos animales, incluidos *Epidermophyton floccosum*, *Histoplasma capsulatum*, *Microsporum canis*, *Microsporum ferrugineum*, *Trichophyton equinum* y *Trichophyton tonsurans* de un grupo de 19 hongos analizados. La concentración fungistática mínima del aceite de *S. molle* fue 60, 75 y 55 veces más activa contra *Microsporum gypseum*, *Trichophyton mentagrophytes* y *Trichophyton rubrum* respectivamente en comparación con Multifungin, una loción de tiña sintética.

En términos de concentraciones fungicidas mínimas, el aceite de *Schinus molle* fue 125 veces más efectivo contra *Trichophyton rubrum* y 55,5 veces más efectivo contra *Trichophyton mentagrophytes*. De 50 compuestos en el aceite, se identificaron 10 que incluían: 1,96% de α -pineno, 12,59 % de mirceno, 12,59 % de α -felandreno, 15,46% de limoneno, 15,46% de β -felandreno, 8,41 % de *p*-cimeno 11,434 % de β -cariofileno, 2,93 % de criptona, 5,96% de α -terpineol y 1,52 % de cavacrol. El aceite volátil de las hojas de *Shinus molle* también exhibió una actividad significativa contra las siguientes especies bacterianas (Gundidza 1993, citado en Lim, 2012):

Klebsiella pneumoniae, *Alcaligenes faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Leuconostoc cremoris*, *Enterobacteria aerógenas*, *Proteus vulgaris*, *Clostridium sporogenes*, *Acinetobacter calcoacetica*, *Escherichia coli*, *Beneckea natriegens*, *Citrobacter freundii*, *Serratia marcescens*, *Bacillus subtilis* and *Brochothrix thermosphacata*. The storage fungal species: *Aspergillus*

ochraceus, *Aspergillus parasiticus*, *Fusarium culmorum* and *Alternaria alternata* exhibited significant sensitivity to the volatile oil. (p. 157).

La oleorresina del fruto de *Schinus molle* exhibió actividad antibacteriana contra bacterias Gram positivas y Gram negativas (Padin et al. 2007, citado en Lim, 2012). La concentración bacteriana mínima se determinó a 2 mg / mL para *Listeria monocytogenes*, a 15 mg / mL para *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* y *Escherichia coli*, ya 14 mg / mL para *E. coli* O157:H7, *Salmonella enteridis*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Klebsiella pneumoniae*. Estas concentraciones produjeron 100% de inhibición. La oleorresina mantuvo su actividad inhibidora de las bacterias estudiadas incluso después del almacenamiento. Los resultados indicaron el potencial prometedor para que la oleorresina se use como conservante natural en la industria alimentaria debido a su efecto bactericida sobre los microorganismos que descomponen los alimentos y los que causan la infección por toxina alimentaria.

Marco filosófico

A modo de introducción, según refiere Riechmann (2005), “vivimos dentro de sistemas socioeconómicos humanos demasiado-grandes en relación con la biosfera que los contiene, por una parte; y en sistemas mal adaptados, sistemas humanos que encajan mal en los ecosistemas naturales” (p. 95). Por consiguiente, la sostenibilidad no debe considerarse tan solo como una utopía que anhelamos para tener una buena vida en el sentido expuesto por Platón. La visión propositiva de la vida tiene que considerar que es insoslayable la necesidad de convivir en un mundo que pueda conciliar la satisfacción de las necesidades, incluso las más básicas para más de 7 500 millones de personas que habitan en el planeta con una garantía de prolongar la sostenibilidad ambiental. En este contexto cabe preguntarse ¿cuál es el rol de la filosofía de la

naturaleza? Para resolver este dilema antitético entre la utopía de la buena vida y el pragmatismo de preservar la vida de crecimiento exponencial e irracional.

En este contexto dos peligros opuestos amenazan a la filosofía de la naturaleza: ser absorbida por las ciencias fácticas, que reclaman únicamente para sí el conocimiento del mundo sensible, o bien ser ensombrecida por la metafísica, ya que, en la filosofía moderna, muchos adeptos aspiran incorporar la cosmología como una parte de la metafísica, complicada la situación de la filosofía de la naturaleza en relación con defender su propia existencia.

Según relata Ferreira (2017),

la filosofía no es contemplación ni representación, sino reflexión sobre el pensamiento, y sobre aquello que en el pensamiento cambia en su encuentro con lo extraño que, en este caso, es el saber científico. Qué nos dice lo otro del pensamiento mismo, en eso, y no en una epistemología o filosofía de la ciencia, consiste el proyecto de una filosofía de la naturaleza en el que Hegel y Deleuze se inscriben (p. 96).

En consecuencia, la filosofía de la naturaleza, que puede ser entendida como una rama de la filosofía que se ocupa del mundo natural o físico, no debe ser una reproducción tan solo ontológica, sino un intento por alcanzar la singularidad en su efervescencia por el ecocidio que vivimos, en sus desvíos por las posiciones ecocéntricas a ultranza y sus aberraciones e imperfecciones. Desde las posiciones antropocéntricas la naturaleza en tanto universal concreto sería una simple compilación de valores extrínsecos, contingentes y finitos si no fuera por la acción reflexiva y transformadora de uno de sus componentes.

Finalmente, Ferreira (2017) sostiene que:

una interpretación de la naturaleza como mera alienación del concepto, carente por lo tanto de todo concepto propio, cerrada sobre sí misma y alienada del pulso viviente y

dinámico del silogismo de lo real, solo puede sostenerse mediante una lectura sesgada y parcial de la letra hegeliana. El trabajo del concepto es mucho más ambicioso que su mera repetición mecánica en lo empírico, y el rol de la singularidad es mucho más fundamental que el simple hecho de desvanecerse. Las anomalías y desviaciones no son solo la expresión de la impotencia del concepto en la naturaleza, o del ser-no-conceptual de la misma. Hay algo verdadero en los monstruos y las aberraciones. Hay algo insuficiente que debe ser superado en la postulación de un bucólico cuadro de la naturaleza sin las perturbaciones características de lo que nos es contemporáneo (p. 120).

2.1 Marco conceptual

Aceites esenciales: Son las fracciones líquidas volátiles, generalmente destilables por arrastre con vapor de agua, que contienen los elementos encargados del aroma de las plantas y que son elementales en la industria cosmética, perfumes y aromatizantes, de alimentos, condimentos y saborizantes, y farmacéutica, fungicidas, bactericidas.

El crecimiento verde: Crecimiento y el ascenso económico y al mismo tiempo hay que asegurar que los bienes naturales prosigan proporcionando los recursos y los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar. Para obtenerlo, debe catalizar inversión y transformación que apunten el progreso sostenido y abran paso a nuevas oportunidades económicas.

Desarrollo Sostenible: Relación entre el medio ambiente y el desarrollo, y se entiende como tal aquel que satisface las necesidades presentes sin poner en peligro la capacidad de las posibles generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Economía verde: Nuevo paradigma de la economía que propicia la mejora del bienestar humano y la equidad social, reduciendo significativamente los riesgos ambientales y las escaseces

ecológicas. La economía verde es una economía que: emite poco carbono, usa los recursos de forma eficiente y que es socialmente incluyente.

“Una economía verde en el contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza optimizará nuestra capacidad para realizar una ordenación sostenible de los recursos naturales sin tener consecuencias negativas para el medio ambiente, mejorará el aprovechamiento de los recursos y reducirá los desechos.” (Rio+20 “El futuro que queremos”, citado en (Becker, 2018, p. 10))

Impacto ambiental: Se comprende por impacto ambiental al efecto que origina una determinada acción sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. Se refiere al efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos, en términos más técnicos, podríamos decir que el impacto ambiental es aquella variación de la línea de base como inferencia de la acción antrópica o de eventos de tipo natural.

Ecosistema: Es un sistema habitual que está constituido por un grupo de especímenes activos y el medio físico donde se relaciona. Un hábitat es una unidad compuesta de especímenes interdependientes que comparten el mismo Ecosistema.

Gestión sostenible: Hace referencia al conjunto de obligaciones y compromisos legales y éticos, que adquieren las empresas como consecuencias de los impactos que se producen en el ámbito social laboral, medio ambiente y de los derechos humanos.

Dimensión Económica: Analizamos esta gradación como el soporte físico-ambiental de la Economía Humana. Integra la recolecta de la materia y la demanda de la energía que elabora el subsistema económico, para que el subsistema humano realice la satisfacción de sus necesidades humanas. La capacidad de generar valor de forma responsable para nuestros públicos de interés, asegurando la prestación del servicio de energía con rentabilidad, propiedad y eficiencia,

originando una actuación ética y transparente, y gestionando nuestros riesgos de forma responsable.

La gestión de estos asuntos se orienta a mantener la visión de largo plazo y a continuar con la generación de valor para nuestros grupos de interés, de tal forma que los logros económicos sean saludables y estén en equilibrio con las dinámicas de relacionamiento con los entornos sociales y ambientales.

Dimensión social: Se puede considerar uno de los pilares menos abordados en las discusiones en los foros internacionales sobre el desarrollo sostenible. Lehtonen (2004) sostiene que el enfoque de las capacidades de talento humano, así como el capital social son las bases subyacentes de la dimensión social. Sin embargo, su implementación práctica no se concreta en toda su extensión, a pesar de que dichos enfoques proponen una articulación sociocultural que debe considerar la sostenibilidad social, desde la equidad que debe ser eje transversal o el centro de la dimensión social y, este enfoque, se debe calificar la equidad intergeneracional como uno de los factores que debe ser considerado. Asimismo, no es suficiente tener una perspectiva de las confluencias sociales en relación con la dinámica de conflictos socioambientales, sino también considerar la existencia de la participación ciudadana con diálogo legítimo entre los stakeholders como condición vinculante para la sostenibilidad ambiental. Cabe destacar que el diálogo debe comenzar por reconocer por ambas partes, la perversidad de la distribución inequitativa de los recursos tanto entre los empresarios y la sociedad y entre el hombre y la naturaleza.

Dimensión ecológica: No es posible proyectar el progreso ni la vida humana sin el sustento de la naturaleza. Los patrones de desarrollo están ineludiblemente vinculados a lo ecológico y ambiental. En un modelo sustentable la utilización de los recursos naturales y energéticos

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes se limita a

la capacidad de reposición de éstos y la generación de los residuos a la capacidad de asimilación del ecosistema. En relación con la dimensión ambiental, tal y como la plantea la Norma ISO 14001, dentro de la organización únicamente se tendrían en cuenta los impactos ocasionados durante los procesos de fabricación del producto o la prestación del servicio, pero de ningún modo los afiliados a éste durante su periodo de vida, desde la remoción de la materia prima y los mecanismos de embalaje hasta el momento de que desapareciera de uso (residuo). Por ello, es preciso identificar todos los posibles impactos ambientales que un producto o servicio puede generar en todas las fases, desde su diseño, pasando por la fabricación, distribución, uso y finalmente, el tratamiento residual que se le asigna cuando queda fuera de utilización. De los argumentos expuestos, se pone de manifiesto que es imprescindible considerar los impactos del producto durante su periodo de vida como el cuarto componente o característica que hay que incluir a la hora de dirigir el Desarrollo Sostenible de una organización

III. MÉTODO

3.1 Tipo de investigación

Al referirnos a este tema, se debe saber que existen diversas taxonomías asociadas a los tipos de investigación. En una primera aproximación y considerando los propósitos, se clasifican en investigación básica y aplicada. En este sentido, (Hernández et al., 2014), manifiesta una investigación para ser catalogada como científica debe ser rigurosa, sistemática, estructurada, empírica y debe desarrollarse bajo estrictas normas de un protocolo, no necesariamente rígidas, pero sí aceptadas como el norte de la investigación. “Tal clase de investigación cumple dos propósitos fundamentales: a) producir conocimiento y teorías (investigación básica) y b) resolver problemas (investigación aplicada)” (Hernández et al., 2014, p. 24).

En consecuencia, basados en los propósitos que persigue el estudio, se puede clasificar como una investigación aplicada, en tanto que, se propone utilizar los fundamentos del desarrollo sostenible para hacer propuestas sobre un diseño eficiente y sostenible de producción y comercialización de productos basados en aceite esencial de *Schinus Molle*.

Enfoque de la investigación

La complejidad de estas divergencias dicotómicas es tan polarizante que hasta ahora no existe un protocolo consensuado y específico de cómo deben llevarse a cabo los estudios de naturaleza social dentro del campo del Desarrollo Sostenible, más allá de aquel acuerdo consensuado según el cual la investigación debe producir conocimiento fáctico, trascender los hechos, producir nuevos hechos y/o los descartarlos, ser analítica, especializada, clara y precisa, verificable, metódica, por último y no por ello menos importante, debe ser comunicable. (Bunge, 1994).

Tabla 02*Características de los diseños cualitativos y cuantitativos*

| Diseños cuantitativos | Diseños cualitativos |
|---|---|
| Secuenciales y distributivos, ex-ante | Abiertos y dialógicos, ex-post |
| Diseños tácticos | Diseños Estratégicos |
| Precisos, acotados o focalizados. | Abiertos, de lo general a lo específico |
| Enfocado en aquellas variables con mayor grado de concreción y precisión. | y que gradualmente se va direccionado a lo concreto, de acuerdo con la evolución de la entrevista |
| Direccionados en la planificación | No direccionados en su inicio. |
| Basados en el marco teórico | Basados en el marco teórico, en las evidencias empíricas, en el contexto sociocultural y en la dialogicidad de la entrevista. |
| La muestra está representada por un gran número de casos, determinados estadísticamente. | La muestra se restringe a un número limitado de casos, dada el carácter complejo del fenómeno en estudio. |
| El discernimiento del fenómeno asume primigeniamente ciertas dimensiones significativas de los estudios previos. | El discernimiento del fenómeno, dado el carácter complejo de los elementos muestrales, asume todas las variables y sus dimensiones considerando el espacio, el tiempo y en el caso de sujetos de investigación, considerando la naturaleza psíquica del sujeto. |
| Orientado a contrastar y explicar las teorías, hipótesis y las correlaciones de asociación y causalidad entre las variables en estudio. | Orientado al aprendizaje experiencial desde la dialogicidad entre sujeto-objeto de investigación. Es tipo de enfoque está orientado a justipreciar los procesos y producir conocimiento basados en la perspectiva sociocultural. |

Fuente: (Hernández et al., 2014, p. 361)

Las implicaciones de la discusión sobre los enfoques del estudio son, en primer lugar, que cualquier investigación de naturaleza doctoral tiene el deber de justificar los métodos de abordaje del estudio, frente a la divergencia de criterios muchas veces ambivalentes y/o faltos de unicidad entre el monismo o dualismo metodológico. En segundo lugar, para lograr la legitimación, la

investigación debe delimitar y declarar las orientaciones del estudio dentro de un marco de posiciones epistemológicas y metodológicas que necesariamente debe ser compartido por sus pares académicos, basados en la historia de la ciencia con integración al conocimiento científico mundial.

Cabe destacar que la presente investigación presenta un enfoque cuantitativo y trata de determinar la influencia de la sostenibilidad ambiental en el diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de *Schinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos. Asimismo, la objetivación de los efectos a través del presente estudio pretende producir datos que pueden ser adjetivados como datos sólidos, coherentes y reproducibles que se pretende generalizar hacia otros modelos de producción eficientes y sostenibles en relación con la gestión racional y sostenible de los recursos naturales del Perú.

Diseño de investigación

Antes de abordar el diseño de investigación, cabe preguntarse ante el dilema recurrente referido a que si los datos, que en el caso de las investigaciones es el eje central de sus propósitos, se recogen o se producen. En el campo de las ciencias sociales se suele tomar la posición de que los datos se producen ya que estos no son ni estáticos ni inmutables en el tiempo y, en todo caso, si en algunas investigaciones se hace referencia a las técnicas de recogida de datos, u otros procedimientos por la que se obtiene la información, esta solo es una cuestión de uso generalizado.

Cabe destacar que el diseño de una investigación debe implicar una articulación lógica y racionalmente los elementos principales de la investigación, los cuales están referidos a los propósitos, al marco referencial a los problemas de investigación, el método y la metodología para

garantizar la rigurosidad y confiabilidad de los resultados para que pueda ser refrendado por juicio de expertos.

Dentro del campo de las investigaciones sobre el Desarrollo Sostenible, las investigaciones pueden conducirse con diseños estructurados o flexibles, decisión que no está vinculada al enfoque cuantitativo o cualitativo, necesariamente.

Según Ñaupas Paitan, Valdivia et al. (2018), los diseños de investigación experimentales son del nivel más elevado en la taxonomía de los diseños debido a que está rigurosamente estructurados, sujetos al control y manipulación del investigador.

Dentro de los diseños experimentales, se tiene el diseño pre-experimental. Estos tipos de diseño no son considerados como un experimento completo en el sentido estricto de la palabra, tal como ocurre cuando se realiza un experimento puro con control, manipulación y aleatorización de las variables de investigación. Uno de los diseños preexperimentales se lleva a cabo con una sola medición, la cual se lleva a cabo posteriormente a la implementación del estímulo o experimento que se estudia y que se denomina post-test aplicado al grupo experimental. Otro tipo de diseño pre-experimental se da con la aplicación de un pre-test y post-test después de aplicado el estímulo o tratamiento al grupo experimental. Es decir, no hay comparación entre el grupo de control y experimental. (Hernández et al., 2014)

Los diseños pre-experimentales presentan un mínimo grado de control, se produce la manipulación de la variable independiente y lo que se pretende es observar sus efectos en la variable dependiente. Cabe destacar que la diferencia con los diseños de experimentos puros está centrada en la confiabilidad que se asume al establecer los grupos de control y experimental. Según (Hernández et al., 2014), en este tipo de diseño, no se introduce la aleatorización a la hora de

asignar el grupo experimental ya que por necesidades logísticas o de otra naturaleza, ajenas al experimento se eligen de modo no aleatorio.

La representación formal y lógica es:

| | | | |
|------|----------------|---|----------------|
| | pre - test | | post - test |
| G.E. | O ₁ | X | O ₂ |

Leyenda:

X = Variable experimental: independiente.

O₁ = Mediciones pre-test: variable dependiente.

O₂ = Mediciones post-test: variable dependiente

Ámbito espacial y temporal

Ámbito Temporal.

La parte experimental de la presente investigación se desarrolló entre mayo del 2019 y enero del 2021, delimitación temporal donde se desarrolló la recolección, procesamiento, extracción, producción del compostaje hasta la formulación de los productos. Con relación al programa experimental implementado sobre el diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de Schinus molle, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos y su convocatoria vía redes sociales de los stakeholders se llevó a cabo entre febrero y abril del 2021.

Ámbito Espacial.

La presente investigación se desarrolló con muestras experimentales de Shinus molle recogidas en las regiones de Junín, Ayacucho y Ancash. El trabajo experimental se desarrolló en la Facultad de Ingeniería Química y Textil de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima Perú.

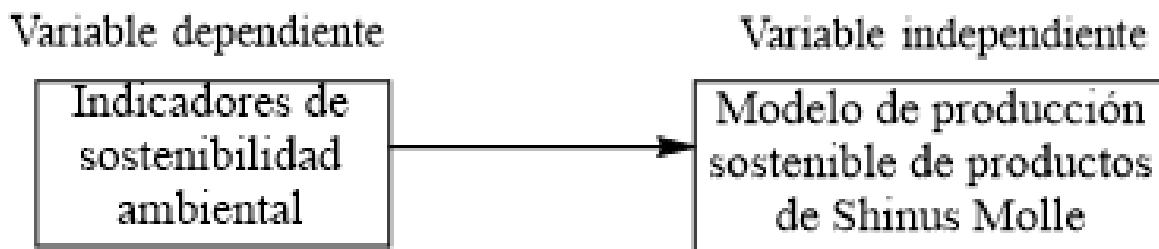
Con relación a la convocatoria de la población y muestra se efectuó una convocatoria vía redes sociales, Facebook, participando estudiantes de ramas de ingeniería química e industrial, agrónomos, agrícolas y estudiantes de Farmacia y bioquímica, además de agricultores emprendedores y comerciantes de aceites esenciales del departamento de Lima, Junín, Ayacucho y Pomabamba.

Variables de Investigación

Basándose en un criterio relacionado con la función que tienen en el presente estudio y considerando que este estudio es de naturaleza aplicada o de tipo causal, con un diseño pre-experimental se han establecido las siguientes variables:

Figura 07

Identificación de las variables de investigación



La sostenibilidad ambiental se basa en una serie de dimensiones que aglutinan las distintas dimensiones que debe ser consideradas en la incorporación de modelos de desarrollo sostenible.

A continuación, se proponen definiciones sustantivas sobre las dimensiones de la sostenibilidad ambiental.

Cabe recordar que la hipótesis que se pretende contrastar en el presente estudio sostiene que, a mayor indicio de un modelo de producción sostenible fuerte, mayor es la producción y la comercialización de los productos derivados del aceite esencial de *Schinus molle*.

La presente investigación tiene relevancia ante el incremento de la demanda de productos y servicios ecológicos, las empresas verdes buscan oportunidades de negocio en el panorama económico peruano y el presente estudio pretende redimensionar las empresas que producen aceites esenciales para que apuesten por la generación de riqueza sostenible que beneficie al agricultor y que sea respetuosa con el medio ambiente.

En la figura 12 se muestra que el diseño del modelo de mejora eficiente de los aceites esenciales está determinado por la identificación de los indicadores de sostenibilidad ambiental que permitirán desarrollar un modelo de microempresa ecológicamente sostenible, económicamente viable y con generación de prosperidad a los agricultores de la región central de la sierra. A continuación, se desagregan las variables de estudio.

Variable dependiente V1: Sostenibilidad ambiental

La sostenibilidad de la agricultura está afiliada a una serie de formalismos que incluyen aspectos sociales, ambientales y económicos del sistema (Maserá y López-Ridaura, 2000; Sepúlveda, 2002; Red Leisa, 2007). En este alcance, la agricultura sostenible se define como un conjunto de sistemas integrados de producción agrícola, con mínima dependencia de altos insumos de energía en la forma de químicos sintéticos y métodos de cultivo, que mantienen su productividad y el ingreso de los productores, protegen el ambiente de la contaminación, fortalecen a las comunidades rurales y mantienen la diversidad ecológica y la estructura, fertilidad y productividad de los suelos a largo plazo (Pretty, 1995; Altieri y Nicholls, 2000). Además, se basa en la correcta toma de decisiones del agricultor sobre los múltiples recursos de los sistemas

agrícolas: naturales, humanos, de capital y de producción (Müller, 1997; Masera et al., 1999; Sepúlveda, 2002).

Dimensión V1.D1: Dimensión económica

La dimensión económica resumida en la Tabla 3 está relacionada con la rentabilidad de la productividad del modelo de negocio verde. Se desagregado esta dimensión en tres subdimensiones: 1) relacionado a la productividad, cuyos indicadores son: a. Eficiencia productiva, b. Rentabilidad económica, c. Relación costo-beneficio, d. Reducción de insumos, e. Potencial económico sustentable, f. Cadena de valor del producto, g. Demanda sostenible del producto, h. Autosostenibilidad financiera, i. Modelo de negocio verde. 2) relacionado al bienestar del agricultor, cuyos indicadores son: a. Mejora del ingreso económico, b. Calidad de vida para los familiares, c. Sostenibilidad de proyectos en beneficio de los agricultores, d. Viabilidad de los negocios en favor de la familia, d. Beneficio indirecto a toda la comunidad, e. Mejora del bienestar de la familia, 3) relacionado a la Comercialización, cuyos indicadores son: a. Las redes sociales permitirán ampliar el mercado para el producto, b. Estrategia para el modelo de negocio verde, c. Promover las ventas de los derivados de los aceites esenciales, d. Capacitación a los agricultores en modelo de negocio verde, e. Capacitación y cultura ambiental para la familia.

A continuación, se muestra la matriz de operacionalización de la variable sostenibilidad ambiental. La Dimensión VID1, mostrada en las tablas 3,4 y 5 de la dimensión económica, dimensión social y dimensión ecológica que está basada en la estructura productiva, energética, científico-tecnológica y financiera, en proponer a mejora el bienestar de los agricultores y en dar sostenibilidad por un proceso de comercialización racional y dentro del enfoque de la economía circular.

Tabla 03

Operacionalización de la variable sostenibilidad ambiental

| Dimensión | Subdimensión | Indicador | Items |
|---------------------|---|---|---------------|
| Dimensión económica | Productividad | Eficiencia económica y productiva | P1- P9 |
| | | Rentabilidad económica | |
| | | Costo beneficio | |
| | | Reducción de insumos | |
| | | Potencial económico sustentable | |
| | | Cadena de valor del producto | |
| | Bienestar | Demanda sostenible del producto | |
| | | Auto sostenibilidad financiera | |
| | | Modelo de negocio verde | |
| | | Mejora del bienestar de la familia de los agricultores | |
| | | Calidad de vida de las familias de los agricultores | |
| | | Sostenibilidad de proyectos de esta naturaleza en beneficio de los agricultores | |
| Comercialización | Viabilidad de los negocios en favor de los agricultores y familia | B10- B15 | |
| | Beneficio indirecto a toda la comunidad del sistema productivo sostenible | | |
| | Mejora de los ingresos económicos de toda la comunidad | | |
| | Las redes sociales permitirán ampliar el mercado para el productor-agricultor | C16-C20 | |
| | Estrategia para modelo de negocio verde | | |

Implementar estrategias de promoción en las ventas de los derivados de los aceites esenciales
 Capacitación a los agricultores en modelo de negocio verde
 Capacitación y cultura ambiental para optimizar la comercialización de aceites esenciales.

Dimensión V1.D2: Dimensión social

La dimensión social está relacionada con el acceso e incautación de satisfactores de carencias humanas. Se contemplan las prácticas de elaboración, circulación y expendio, los procesos redistributivos, los niveles de equidad y bienestar humanos. Se ha desagregado esta dimensión en dos subdimensiones: 1) relacionado al Gobierno Regional y Local, cuyos indicadores son: a. Promoción eficiente de negocio verde, b. MYPES para promover la agricultura sostenible, c. Innovación de la agricultura primaria sostenible, d. Vinculación estado-agricultor en negocio verde, e. Promoción de créditos para incentivar la agricultura, f. Estrategias para superar los aspectos críticos del sistema productivo, g. Apoyo y desarrollo rural en zonas agrícolas, h. Seguridad jurídica de negocios verdes en base a documentos oficiales, 2) los stakeholders, a. Los empresarios apoyan y promueven el desarrollo agrícola, b. Los consumidores apoyan y promueven el desarrollo agrícola, c. Los grupos de sociedad civil (asociaciones, cooperativas, etc.) apoyan y promueven el desarrollo agrícola, tal como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 04

Operacionalización de la dimensión social

| Dimensión | Subdimensión | Indicador | Ítems | |
|------------------|----------------------------------|--|---------------------------|---------------------------|
| Dimensión social | Gobierno Nacional-Regional-Local | Promoción eficiente de negocio sostenible | G21, G28 | |
| | | MYPES para promover la agricultura sostenible | | |
| | | Innovación de la agricultura primaria a sostenible | | |
| | | Vinculación del estado al agricultor en modelo de negocio verde | | |
| | | Promoción de créditos para incentivar la agricultura verde | | |
| | | Estrategias para superar los aspectos críticos del sistema productivo | | |
| | | Apoyo y promoción del desarrollo rural en zonas agrícolas | | |
| | | Seguridad jurídica de negocios verdes en base a documentos oficiales, Art.67 y 68 de la constitución política del Perú. | | |
| | | Los empresarios apoyan y promueven el desarrollo rural en zonas agrícolas | | T29, T31 |
| | | Los consumidores apoyan y promueven el desarrollo rural en zonas agrícolas | | |
| | stakeholders | Los grupos de sociedad civil (Asociaciones, cooperativa, etc.) apoyan y promueven el desarrollo rural en zonas agrícolas | | |

Dimensión V1.D3: Dimensión ecológica La dimensión ecológica está relacionada con el Sistema de soporte vital del ecosistema. Se estudia la manera en que los ecosistemas infiltran, disuelven y reciclan residuos. Se ha desagregado esta dimensión en dos subdimensiones: 1) relacionado a la Sustentabilidad, cuyos indicadores son: a. Uso de la planta de molle como cerco natural, b. No requieren de inversiones significativas porque crecen de modo natural, c. uso de

tecnología de manejo de suelo, d. No requiere de sistemas de regadíos porque crecen en las riberas de los ríos. e. No requieren de tecnologías industriales, f. Autoabastecimientos de semillas propias, g. Son productivas y sustentables, h. Las plantaciones de molle son resistentes y puede utilizarse para evitar la degradación de suelos, i. Cambio de los patrones de producción y consumo, j. Atributos ambientales y sociales para el buen servicio para clientes y público en general, k. Manejo integral de residuos, l. conservación y preservación de los servicios ecosistémicos, m. La sociedad civil persigue el buen uso de los recursos naturales, n. La comunidad y la universidad se unen para capacitar a los agricultores, o. El estado peruano y sus instituciones persiguen el buen uso de los recursos naturales, p. Los consumidores persiguen el buen uso de los recursos naturales, q. Los empresarios persiguen el buen uso de los recursos naturales.

Tabla 05

Operacionalización de la dimensión ecológica

| Dimensión | Subdimensión | Indicador | Items |
|--|---------------------|---|--------------|
| Dimensión ecológica | Sustentabilidad | Uso de la planta de molle como cerco natural | S32, S48 |
| | | No requieren de inversiones significativas porque crecen de modo natural. | |
| | | Uso de tecnología de manejo de suelo | |
| | | No requieren de sistemas de regadío porque crece en las riberas de los ríos | |
| | | No requieren de tecnologías industriales | |
| | | Autoabastecimiento con semillas propias | |
| | | Son productivas y sustentables | |
| | | Las plantas de molle son resistentes y se pueden usar para evitar la degradación de suelos. | |
| | | Cambio de los patrones de producción y consumo | |
| | | Cualidad ambiental y social para el buen servicio a los clientes y público en general | |
| Manejo integral de residuos | | | |
| Conservación y preservación de los servicios ecosistémicos | | | |

La sociedad civil persigue el buen uso de los recursos naturales

La comunidad se une con las universidades para la capacitación de los agricultores

El estado peruano persigue el buen uso de los recursos naturales

Los consumidores persiguen el buen uso de los recursos naturales

Los empresarios persiguen el buen uso de los recursos naturales

Variable independiente V2. Lienzo del modelo de negocio

De acuerdo con la hipótesis general, la variable independiente (causa) de esta investigación corresponde a los indicadores de sostenibilidad ambiental, mientras que la variable dependiente, variable respuesta corresponde a la producción y comercialización sostenible del aceite esencial de molle. Según sostiene Martínez Alier (2000), (citado en Castiblanco, 2015)

“La sostenibilidad es sobre todo una cuestión de grado y de perspectiva temporal. En sentido estricto, sólo una economía humana basada únicamente en fuentes de energía renovables y en ciclos cerrados de la materia, puede potencialmente ser sostenible de manera indefinida” (p. 4).

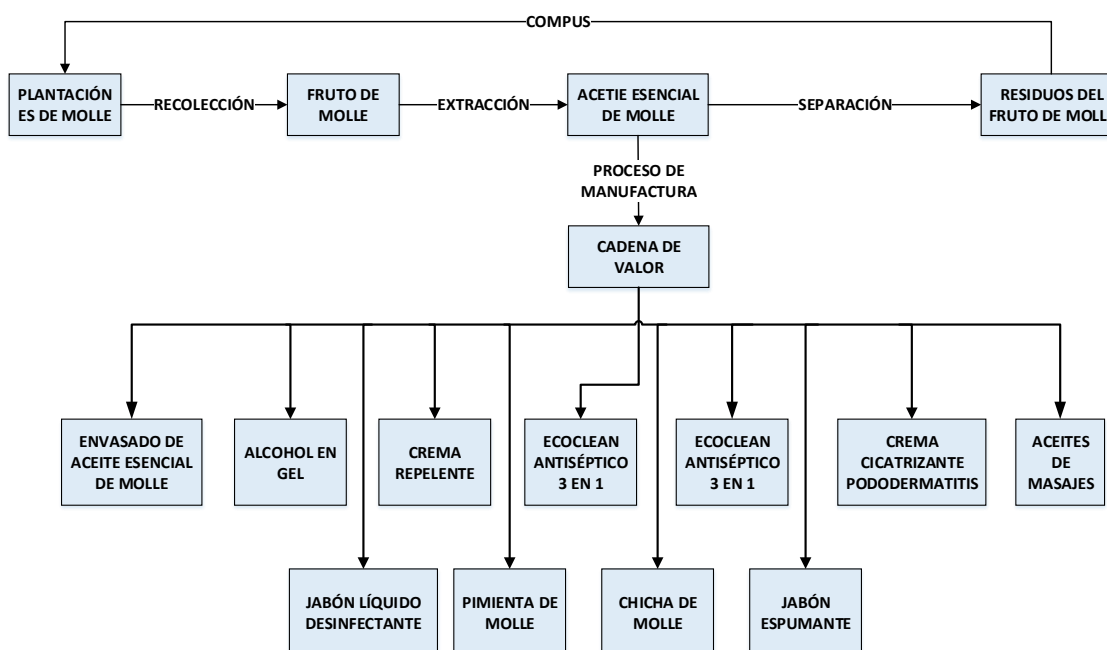
El modelo producción propuesto está enmarcado dentro del paradigma de sostenibilidad fuerte donde “la sustituibilidad del capital natural está seriamente limitada por características ecológicas como la integridad, la irreversibilidad, la incertidumbre y la existencia de componentes críticos del capital natural que hacen una contribución única al bienestar humano” (Castiblanco, 2015, p. 4).

En ese sentido, el estudio pretende redimensionar el modelo económico-social y ecológico de la pequeña agricultura propendiendo a formar un nuevo modelo reproducible, lejos de su vigencia mediática y basado en el respeto ecosistémico. En este propósito se pretende dar

sustentabilidad al proyecto en función a considerar la viabilidad ecológica como el eje estratégico del proyecto, en razón a que la sustentabilidad se orienta básicamente por conservar de modo natural las leyes inexorables de la evolución de la exósfera, una superestructura compleja y autopoietica.

Figura 08

Cadena de valor del aceite esencial de molle



Nota. Conversión del aceite esencial de molle en productos de mayor valor agregado.

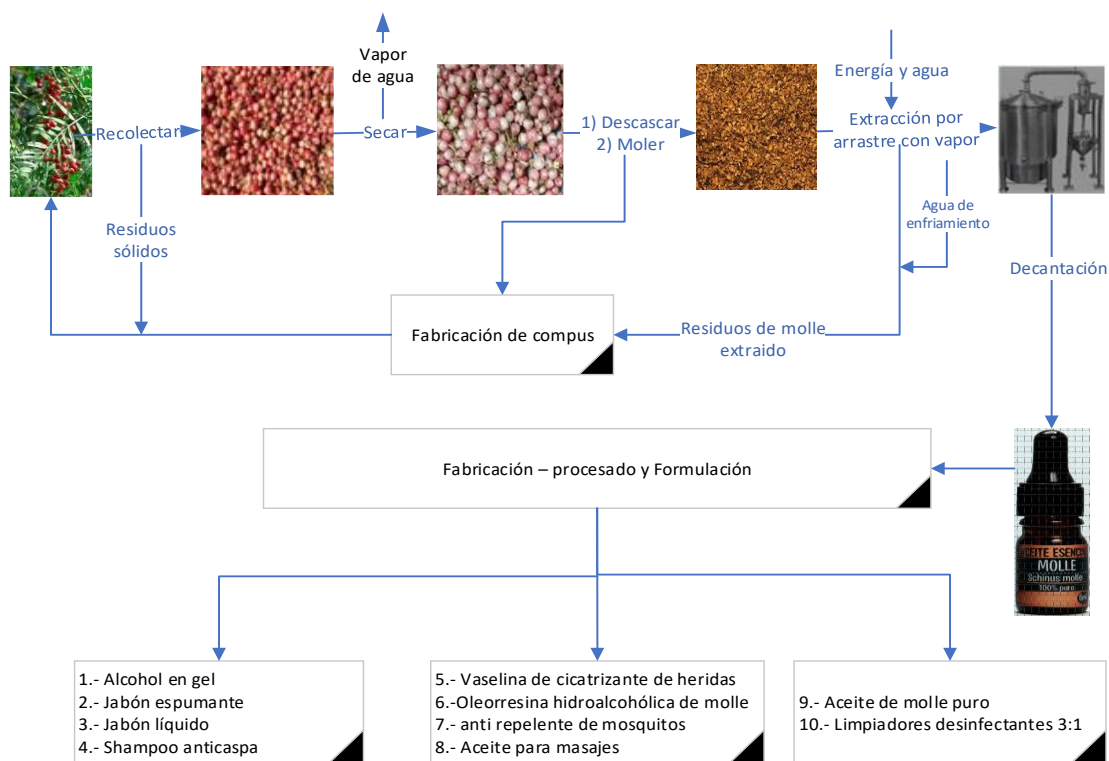
Fuente elaboración propia.

El modelo estudiado en la presente investigación pretende establecer un modelo de producción y comercialización de ciclo cerrado en relación con minimizar la producción de residuos y en todo caso a gestionarlo para su reincorporación a la cadena productiva. Este enfoque se enmarca dentro de los lineamientos de una producción con eco-eficacia y está orientado a promover procesos de manufactura basado en la prevención antes que la remediación, donde se

evalúa en cada etapa del proceso la ecoeficiencia en relación a disminuir el consumo energético, hídrico y la reducción de generación de residuos y por último y no por ello menos importante a la propuesta de una gestión adecuada de los residuos hasta la formación de compost, cerrando el ciclo productivo de forma sostenible y sustentable, ofreciendo productos competitivos en relación a la calidad.

Figura 9

Diagrama de flujo del Modelo de producción de ciclo cerrado



Nota: El diagrama de flujo muestra el ciclo de producción sostenible de productos basados en aceite esencial de Shinus molle. Fuente Elaboración propia.

Cabe recordar que la hipótesis que se pretende contrastar en el presente estudio sostiene que, a mayor indicio de un modelo de mejora eficiente y sostenible fuerte, mayor es la producción y comercialización de los productos derivados de los aceites esenciales. En este contexto la

presente investigación pretende contribuir con un granito de arena a la formación de los emprendedores sustentables, que recurren a la imaginación para solucionar problemas desafiantes, para forjar, esbozar prototipos y descubrir soluciones sostenibles razón por la cual deben agregar valor ambiental, social y económico a sus propuestas. En términos generales, los emprendedores sustentables tienen una visión personal del mundo y sueñan hacerlo un lugar mejor para su entorno sociocultural y son ellos los que abanderan la gestión de startups con impacto social y ambiental, como es el caso de la formación de MYPES o startups agroecológicas.

El modelo estudiando en la presente investigación pretende establecer un modelo de producción y comercialización de ciclo cerrado en relación con minimizar la producción de residuos y en todo caso a gestionarlo para su reincorporación a un ciclo productivo.

3.2 Población y muestra

Población

Población de los stakeholders.

La población objeto de estudio de la presente investigación está conformada por los pequeños productores, agricultores de productos agrícolas, las organizaciones que participan en las actividades productivas, empresarios de la elaboración de productos basados en insumos de aceites esenciales y estudiantes universitarios relacionados con la producción y procesamiento de productos agrícolas.

Muestra

Muestra de los stakeholders

Considerando que la población stakeholders es limitada por la naturaleza sui generis del proyecto, se ha considerado una “muestra no probabilística, también llamada muestra dirigida, suponen un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación, más

que por un criterio estadístico de generalización” (Hernández et al., 2014, p. 189). En consecuencia, el muestro es no probabilístico intencional por cuotas, debido a que se pretende abordar el estudio con una muestra de 94 stakeholders, entre estudiantes de Ingeniería y carrera afines a la agricultura y su procesamiento, pequeños agricultores-productores, comercializadores de productos relacionados con lo natural, técnicos de las municipalidades relacionados con las MYPES, Ministerio del Ambiente, de la producción y los pequeños industriales relacionados con la industria de los aceites esenciales.

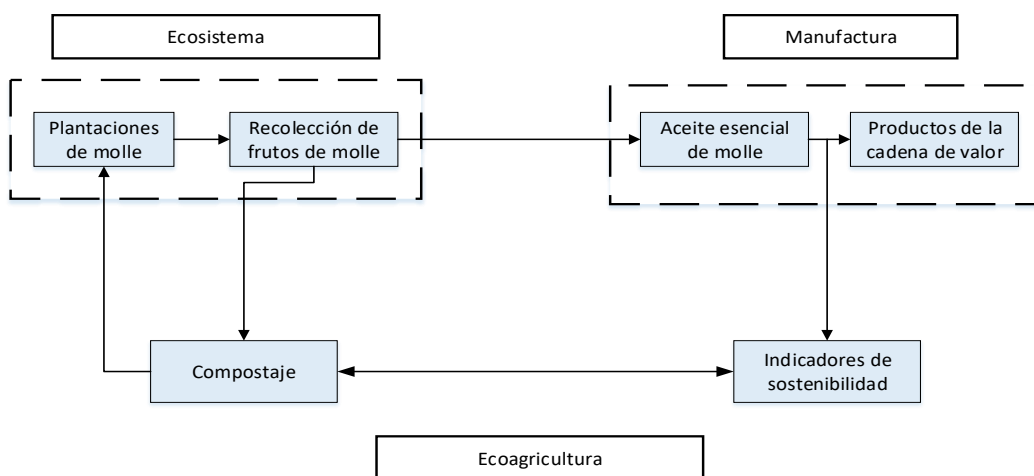
3.3 Operacionalización de variables

De acuerdo con Arias (2012), aun cuando la palabra “operacionalización” no aparece en la lengua hispana, este tecnicismo se emplea en investigación científica para investir al proceso mediante el cual se modifica la variable de conceptos abstractos a términos concretos, observables y medibles, es decir, dimensiones e indicadores. Por ejemplo, la variable actitud no es derechamente perceptible, de allí que sea ineludible operacionalizar o traducirla en elementos tangibles y cuantificables (Arias F. , 2012, p. 62).

La operacionalización se fundamenta el marco lógico donde se desagrega las variables teorizadas en dimensiones, factores e indicadores con el fin de efectuar mediciones confiables. La figura muestra el sistema de producción propuesto.

Figura 10

Modelo de negocio verde basado en aceite esencial de Schinus Molle



Nota. Modelo de producción y comercialización eficiente y sostenible de aceite esencial de molle. Fuente Elaboración propia.

Para medir el avance en la transición desde una economía de mercado hacia una economía verde, es ineludible definir indicadores que permitan efectuar un diagnóstico versátil y objetivo. Para orientarnos al logro de estos, se debe tener en cuenta que los indicadores deben fundamentarse en un marco que identifique de forma clara, contextual y concisa las bases conceptuales del indicador. En general, un solo indicador no es suficiente para evaluar una dimensión. La selección de indicadores debe tener en cuenta: a) su aplicabilidad. b) conceptos claros, concisos y declarados en un determinado marco. c) la disponibilidad de los datos

Entre los problemas que se dan frecuentemente en la compilación de indicadores y específicamente en la elaboración nuevos indicadores son:

- Imprecisiones en la formulación de los indicadores
- Falta de un marco uniforme
- Falta de confiabilidad en las mediciones de los indicadores
- Limitaciones en la disponibilidad de datos
- Deficiente calidad de datos

- Los stakeholders a nivel nacional necesitan cooperación, sinergia y las asignaciones de funciones claras: MINEM, Ministerio de la Producción, Municipalidades, entre otros ministerios sectoriales
- Infoxicación de la información estadística y de otra naturaleza.

En consecuencia, de acuerdo con el modelo de negocios que el presente estudio pretende proponer, para organizar los indicadores de la medición del modelo de negocio sostenible, estos se clasificarán en 4 grupos interrelacionados y un grupo de indicadores de contexto.

- El escenario económico, demográfico y social para el desarrollo sostenible
- Producción de los recursos ambientales y de la economía.
- Base de activos naturales.
- La dimensión ambiental de la calidad de vida.
- Conveniencias económicas y respuestas de política

Tabla 06

Matriz de operacionalización de la variable 1 para la dimensión económica

| Variab les | Dimensiones | Definición operacional | Indicadores | Items | Niveles de logro |
|--|---|-------------------------------|-------------------------|---|---|
| V1: Sostenibilidad ambiental Subsume el modelo teorizado del desarrollo sostenible | VID1 Dimensión económica Soporte físico-ambiental de la Economía Humana | | Productividad | P1. Eficiencia económica y productiva P2. Rentabilidad económica P3. Costo-beneficio P4. Reducción de insumos P5. Potencial económico sustentable P6. Cadena de valor del producto P7. Demanda sostenible del producto P8. Auto sostenibilidad financiera. P9. Modelo de negocio verde | |
| | | | Bienestar del productor | B10. Mejora del bienestar de la familia de los agricultores. B11. Calidad de vida de las familias de los agricultores B12. Sostenibilidad de proyectos de esta naturaleza en beneficio de los agricultores. B13. Viabilidad de los negocios en favor de los agricultores. B14. Beneficio indirecto a toda la comunidad del sistema productivo sostenible. B15. Mejora de los ingresos económicos de toda la comunidad. | 1.No logrado 2.En proceso 3.Logrado |
| | | | Comercialización | C16. Las redes sociales permitirán ampliar el mercado para el producto- agricultor. | |

C17. Estrategia para modelo de negocio verde.
 C18 Implementar estrategias de promoción en la venta de los derivados de los aceites esenciales.
 C19. Capacitación a los agricultores en modelo de negocio verde.
 C20. Capacitación y cultura ambiental para optimizar la comercialización de aceites esenciales.

Tabla 07

Matriz de operacionalización de la variable 1 para la dimensión social

| Variables | Dimensiones | Definición operacional | Indicadores | Items | Niveles de logro |
|--|--------------------|-------------------------------|--------------------|---|---|
| V1: Sostenibilidad ambiental | V1D2 | | Gobierno Nacional- | G21.Promoción eficiente de negocio sostenible G22. MYPES para promover la agricultura sostenible G23. Innovación de la agricultura primaria a sostenible. | 1.No logrado 2.En proceso 3.Logrado |

| | | | |
|---|--|-------------------|--|
| Subsume el modelo teorizado del desarrollo sostenible | Dimensión social Acceso y apropiación de satisfactores de necesidades humanas | onal-Local | <p>G24. Vinculación del estado al agricultor en modelo de negocio verde.</p> <p>G25. Promoción de créditos para incentivar la agricultura verde.</p> <p>G26. Estrategias para asegurar los aspectos críticos del sistema productivo.</p> <p>G27. Apoyo y promoción del desarrollo rural en zonas agrícolas.</p> <p>G28. Seguridad jurídica de negocios verdes en base a documentos oficiales, Art 67 y 68 de la constitución política del Perú.</p> <p>T29. Los empresarios apoyan y promueven el desarrollo rural en zonas agrícolas.</p> |
| | | Los stakeholder s | |

T30. Los consumidores apoyan y promueven el desarrollo rural en zonas agrícolas.

T31. Los grupos de sociedad civil (asociaciones, cooperativas, etc.) apoyan y promueven el desarrollo rural en zonas agrícolas

Tabla 08

Matriz de operacionalización de la variable 1 para la dimensión ecológica

| Variables | Dimensiones | Definición operacional | Indicadores | Items | Niveles de logro |
|------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|---|-----------------------------|
| | | | | S32. Uso de la planta de molle como cerco natural. | 1. o logrado |
| | | | | S33. No requieren de inversiones significativas porque crecen de forma natural. | 2. En proceso 3. Logrado |

| | | | |
|---|--|------------------------|--|
| <p>V1: sostenibilidad ambiental Evalúa el modelo teorizado del desarrollo sostenible</p> | <p>VID3 Dimensión ecológica Sistema de soporte vital del ecosistema</p> | <p>Sustentabilidad</p> | <p>S34. Uso de tecnología de manejo de suelos.</p> <p>S35. No requieren de sistemas de regadío porque crecen en las riberas de los ríos.</p> <p>S36. No requieren de tecnologías industriales.</p> <p>S37. Autoabastecimiento con semillas propias.</p> <p>S38. Son productivas y sustentables.</p> <p>S39. Son resistentes y se puede usar para evitar la degradación de los suelos.</p> <p>S40. Cambio de los patrones de producción y consumo.</p> <p>S41. Calidad ambiental y social para el buen servicio al cliente y público en general.</p> <p>S42. Manejo integral de residuos.</p> <p>S43. Conservación y preservación de los servicios ecosistémicos.</p> <p>S44. La sociedad civil persigue el buen uso de los recursos naturales.</p> |
|---|--|------------------------|--|

S45. Las universidades y las comunidades se unen para una continua capacitación a los agricultores.

S46. El estado peruano y sus instituciones persiguen el buen uso de los recursos naturales.

S47. Los consumidores persiguen el buen uso de los recursos naturales.

S48. Los empresarios persiguen el buen uso de los recursos naturales.

3.4 Instrumentos

Parte experimental.

Recolección de Schinus molle. La investigación se desarrollará en el valle del Mantaro, provincia de Huancayo, región Junín, con el objetivo de establecer las potencialidades y el aprovechamiento de los recursos de la región con un enfoque de producción de ciclo cerrado enmarcado en las políticas de Desarrollo sostenible que pretende implementar las autoridades regionales. La población vegetal constituye las plantaciones de molle, *Schinus Molle L.*, del valle del Mantaro. Estas plantaciones crecen en esta región en lugares húmedos, cerca de las acequias, pendientes rocosas, pedregosas, laderas de cerro, al lado de las carreteras y caminos de herradura, chacras y en campos abiertos.

Figura 11

Planta de molle, Schinus molle



*Nota. Los frutos péndulos del *Shinus molle*, presentan un color rojo característico y su contenido de aceite esencial está comprendido entre 3-5 %.* **Características del sector agrario.**

La zona en la cual se desarrolla el proyecto es distrito de Huayucachi, provincia de Huancayo, departamento de Junín. La designación de la zona de trabajo se debe a las condiciones óptimas de la región para las plantaciones de molle que es considerada como planta silvestre.

Figura 12

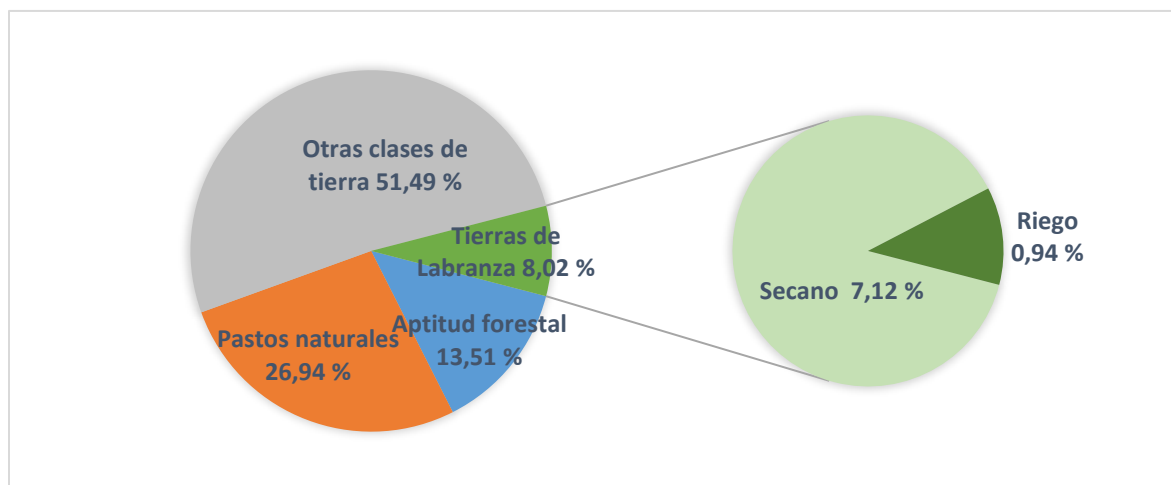
Árbol de Molle en el distrito de Huayucachi-Huancayo



Según el sector agropecuario de Junín, el perímetro de la región agraria comprende una extensión total de 4 419 722,8 hectáreas. De este total corresponde: tierras de labranza 356 254,87 hectáreas, tierras con pastos naturales 1 190 673,75 hectáreas, tierras con aptitud forestal 597 120,56 hectáreas y a otras clases de tierras 2 275 672,84 hectáreas. Del total de las tierras agrícolas, 356 254, 87 hectáreas, corresponden a las áreas con riego 41 365,30 hectáreas y 314 889,57 hectáreas en seco, como puede observarse en la figura 14.

Figura 13

Disponibilidad de suelos del sector agrario de Junín.



Nota. Estadísticas de la distribución de tierras en el departamento de Junín. Tomado del informe del Minagri (2008).

Un espacio de relevancia ambiental

. La razón de la zona que ha sido elegida ente de estudio se debe que es una región que ostenta recursos naturales en abundancia de molle, la cual aún es considerada silvestre y que requieren ser procesado de forma racional y sostenible, maximizando el valor agregado, desde el punto de vista ecológico.

El departamento de Junín es la Región estratégica para ejecutar proyectos de esta envergadura, orientados al ensayo de la producción sostenible basados en recursos naturales. Las condiciones que la fundamentan se deben principalmente a la existencia de las condiciones, tales como condiciones climatológicas, existencia suelos potencialmente agrícolas, recursos hídricos, cuyas fuentes son las lluvias estacionales, ríos y lagos. Asimismo, diversos sectores productivos han mostrado su interés en relación con optimizar el valor agregado de los recursos naturales que actualmente se explotan en la región central del Perú. Las propuestas de explotación racional y

sostenible de los recursos naturales que se pretende estudiar en el presente proyecto pretenden ser un modelo de elaboración de ciclo cerrado enmarcado dentro de los lineamientos del Desarrollo Sostenible y considerando que el turismo de la zona es floreciente, la comercialización de los productos de la cadena de valor que se pretende introducir requiere evaluar estrategias de marketing para consolidar su éxito.

Los frutos de Schinus Molle se recolectaron entre el 10 - 11 de julio del 2019 en el distrito de Huayucachi, sector 2, ubicado en el sur de Huancayo con coordenadas: $12^{\circ} 07'54''$ S $75^{\circ} 14'23''$ W). La muestra recolectada fue de 10 kg, correspondiente a 8 plantaciones de la zona de recolección, se lavaron con agua potable y se secaron a la intemperie por un periodo de 6 días. Después del tiempo de secado natural se empacó en papel grueso y caja de cartón, para posteriormente ser enviado al laboratorio de Química Orgánica de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Ingeniería. En el laboratorio de Química orgánica se recepcionó la muestra el 17 de julio, registrando un peso neto de 8,2 kg.

Figura 14

Zona de cosecha de los frutos de Shinus Molle



Nota. Geolocalización de la zona de recolección de los frutos del molle Tomado de Google Earth.

Obtención del Aceite esencial de Molle

Recolección y procesamiento de los frutos del molle

Los frutos de *Schinus Molle* se recolectaron en diferentes zonas de la región central del Perú entre el 10 - 29 de julio del 2019 La muestra recolectada fue de 25 kg, correspondiente a 8 plantaciones de las zonas de recolección, se lavaron con agua potable y se secaron a la intemperie por un periodo de 5 días a una temperatura promedio de 19° C expuestos al sol.

Después del tiempo de secado natural se empacó en papel grueso y caja de cartón, para posteriormente ser enviado al laboratorio de Química Orgánica de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Ingeniería. En el laboratorio de Química orgánica se recibió las muestras entre 01 – 05 de agosto, registrando un peso neto de 23,5 kg según el registro de la Tabla 09. Después del proceso de descascarado mecánico se obtuvo una muestra de 21,8 kg de frutos de molle, lo cuales se sometieron a molienda para la ruptura de la capa fina del mesocarpio de los frutos de molle, utilizando un Molino amolador de disco, marca Corona. Posteriormente la muestra molida fue tamizada con un tamizador de 8'' de diámetro y una apertura del tamiz de 4 mm de, obteniéndose un total de muestra para el procesamiento de 20 kg, ver la Figura 16.

Tabla 09

Zonas de recolección de los frutos de molle.

| ID | Planta | Familia | Parte utilizada | Lugar de recolección | Peso inicial muestra recogida | Peso muestra secada* | Peso muestra descascarada y tamizada** |
|----|--------------|---------------|-----------------|--|-------------------------------|----------------------|--|
| | Shinus molle | Anacardiaceae | Frutos | Huayucachi- Huancayo Junín | 10 kg | 9,4 kg | 8,0 kg |
| | Shinus molle | Anacardiaceae | Frutos | Luricocha- Huanta Ayacucho | 8 kg | 7,5 kg | 6,4 kg |
| | Shinus molle | Anacardiaceae | Frutos | Huayllan- Pomabamba- Ancash | 7 kg | 6,6 kg | 5,6 kg |
| | Shinus molle | Anacardiaceae | Frutos | Peso total de fruto de <i>shinus</i> <i>molle</i> a procesar | 25 kg | 23,5 kg | 20 kg |

El peso del fruto lavado y secado se obtuvo por un proceso de secado al aire libre y al sol a una temperatura promedio de 20°C por cinco días consecutivos.

El porcentaje promedio de los frutos de molle, secados a temperatura ambiente, descascarados, molidos y tamizados hasta formar partículas con diámetro inferior a 4 mm, representan una masa del 80 % de la masa inicial de fruto recolectado.

Figura 15

Fruto del shinus molle

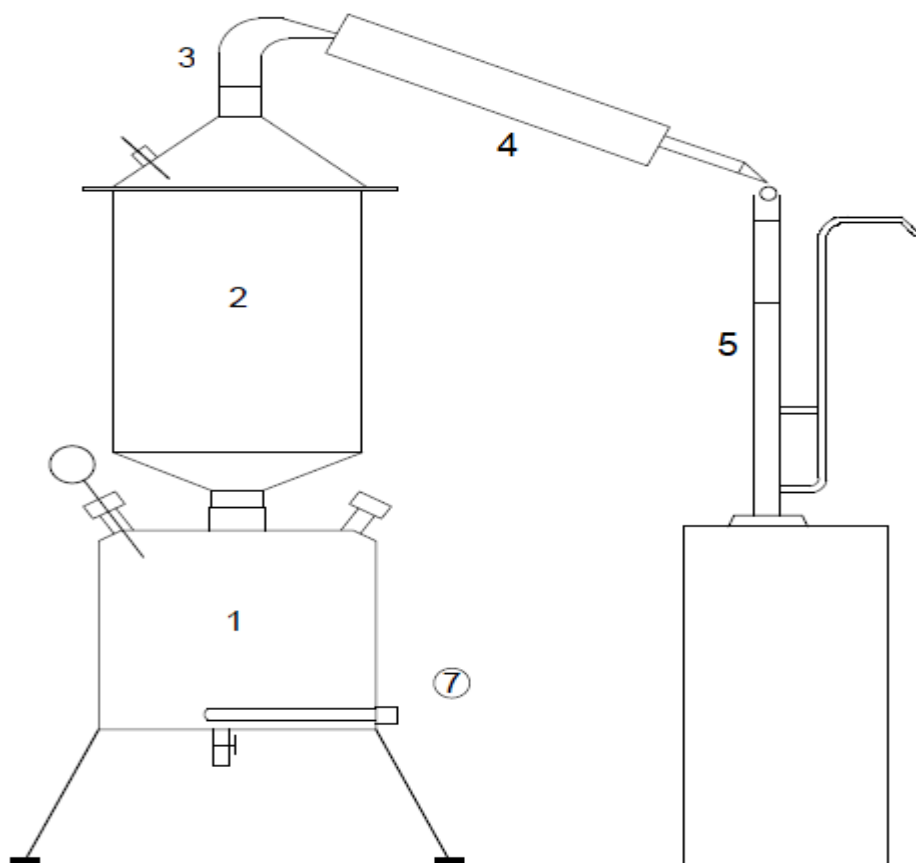


Nota. Secado, molido y tamizado, listo para ser sometido al proceso de extracción del aceite esencial por arrastre por vapor.

Extracción del aceite esencial por arrastre con vapor de agua. Equipo de extracción por arrastre con vapor El equipo de extracción de los aceites esenciales por arrastre con vapor ha sido fabricado con acero inoxidable con un volumen total de 304 L. Este equipo tiene un diseño sencillo y eficiente ya que no presenta complejos sistemas de cierre mecánicos. El equipo mostrado en la Figura 17 muestra el esquema general del equipo usado, la que consta de un alambique extractor, condensador de doble tubo (estas tres partes se encuentran unidas por medio de un cierre hidráulico) y finalmente un separador de fases, conocido como Florentino. La alimentación de la materia prima al alambique se hace en forma rápida, esto implica que los sellos de la unión de las partes móviles del equipo deben ser herméticos.

Figura 16

Esquema del equipo de destilación por arrastre con vapor



Nota. Las partes de este equipo constan de: 1) caldero de 12 L de capacidad, 2) alambique extractor con producción interna de vapor y asilado con fibra de vidrio y una capacidad de 16,46 L, 3) codo de unión con el condensador, 4) condensador con flujos de vapor y agua de enfriamiento en contracorriente, 5) Florentino de vidrio graduado. Fuente: Tomado de: (Tineo, 2012, p.41).

En Figura 18 se muestra el equipo real construido con acero inoxidable y ha sido adquirido por la Facultad de Ingeniería Química y Textil de la Universidad Nacional de Ingeniería y está construido de forma modular con cuatro secciones definidas, como se muestran en la Figura 20. El equipo de extracción está diseñado para procesar hasta 4 kg de molle descascarado y

parcialmente triturado, sin romper completamente la semilla del fruto. Este equipo fue diseñado para generar flujos de vapor comprendidos entre 1,9 a 3,5 kg/h, en función de la densidad aparente de la materia tratada (Tineo, 2012).

Figura 17.

Equipo de destilación por arrastre con vapor



Nota. Las partes de este equipo constan de: 1) caldero de 12 L de capacidad, alambique extractor con producción interna de vapor y asilado con fibra de vidrio y una capacidad de 16,46 L, 2) codo de unión con el condensador, 3) condensador con flujos de vapor y agua de enfriamiento en contracorriente, Florentino de vidrio graduado. Fuente: Elaboración propia.

3.5 Procedimientos

Procedimiento de extracción del aceite esencial del molle

El procedimiento experimental para la extracción del aceite esencial de molle se llevó a cabo con lotes entre 1,8 – 3,6 kg de frutos de molle, con un tiempo de extracción entre 20 – 45 minutos y con un volumen de extracción del aceite esencial de molle entre 100-250 mL de aceite. La Tabla 10 resumen los datos del proceso de extracción.

Tabla 10

Desarrollo experimental en la extracción del aceite de molle.

| ID | Peso inicial de la semilla | Peso de la semilla tratada < 4 mm de diámetro | Densidad aparente de la muestra | Volumen de aceite extraído | %rendimiento masa/volumen | %rendimiento masa/masa* | Tiempo de extracción |
|----|----------------------------|---|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|
| 1 | 10 kg | 3,6 kg | 0,42g/ | 206 mL | 6,7 % | 4,8 % | 31 min |
| | | 3,6 kg | 0,42g/ | 206 mL | 6,7 % | 4,8 % | 33 min |
| 2 | 8 kg | 3,6 kg | 0,42g/ | 238 mL | 6,6 % | 5,5 % | 40 min |
| 3 | 7 kg | 1,8 kg | 0,42g/ | 101 mL | 5,6 % | 4,7 % | 36 min |

Nota. * %R referido a la masa de semilla recogida, secada, descascarada, molida y tamizada.

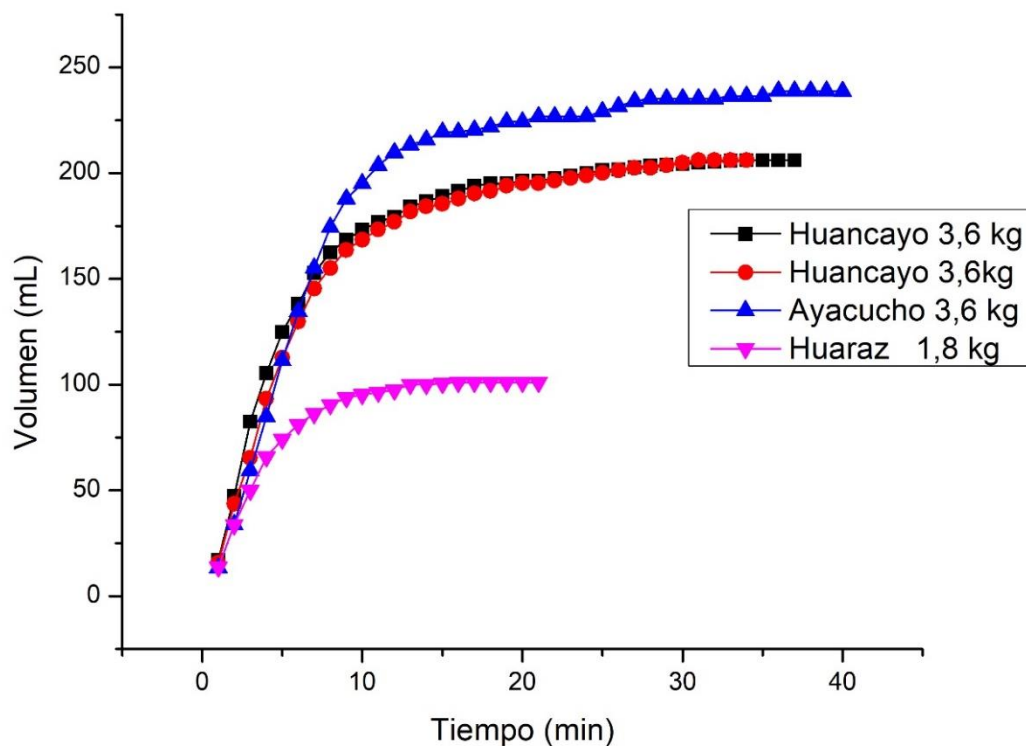
Del análisis de la Tabla 10 se puede inferir que para una masa proyecta de 3,6 kg, con una densidad aparente promedio de 0,42 kg/L, con diámetro promedio de las partículas del fruto < 4 mm y con una potencia de la resistencia de 2000 W para el diseño del equipo mostrado en la Figura 22, el tiempo promedio de extracción se estima entre 30 y 40 minutos, el cual puede ser evaluado para reducir costos de producción de acuerdo a tiempo mínimo óptimo para la extracción, estudio que ha sido reportado por Tineo (2012).

Según la Figura 19 el perfil de extracción del aceite esencial versus el tiempo de extracción es homogéneo, bajo las mismas condiciones de extracción.

3.6 Análisis de datos

Figura 18

Volumen de aceite extraído versus el tiempo de extracción



Estimación del porcentaje en masa de aceite esencial de molle.

Para poder estimar el porcentaje en masa de aceite esencial de molle respecto al fruto recién recogido de las plantas originales, se llevó a cabo una estandarización según el siguiente procedimiento. Usando los datos de la Tabla 18 y considerando los datos de la ciudad de Huancayo para una corrida de 3,6 kg de fruto de molle seco, descascarado, triturado y tamizado,

provenientes de 5 kg de frutos directamente corregidos de la planta, se puede observar un % R=3,4 %, como lo muestran los cálculos desarrollados a continuación.

En las dos muestras de molle procesados, el peso de molle recogido de la plantación se convirtió en 3,6 kg de fruto procesado, los cuales al ser procesados en el destilador produjo 206 mL de aceite esencial de molle, cuya densidad fue mediada a 22°C, obteniéndose un valor de 0,8314 g.mL⁻¹.

$$\% R = \frac{m_{\text{aceite extraído}}}{m_{\text{fruto de molle}}} \times 100 \%$$

$$\% R = \frac{206 \text{ mL}_{\text{aceite}}}{3660 \text{ g}_{\text{molle tratado}}} \times \frac{0,83 \text{ g}_{\text{aceite}}}{1 \text{ mL}_{\text{aceite}}} \times \frac{3660 \text{ g}_{\text{molle tratado}}}{5000 \text{ g}_{\text{fruto de molle}}} \times 100 \%$$

$$\% R = 3,4 \%$$

La Tabla 11 resume los porcentajes de rendimiento de todas las muestras de molle extraídas de las tres regiones centrales del Perú. El rendimiento promedio para las tres regiones del Perú considerando época de cosecha entre el mes de julio del año 2019 es %R=4,3 %.

Tabla 11

Desarrollo experimental en la extracción del aceite de molle

| ID | Peso inicial de la semilla | Peso de la semilla tratada < 4 mm de diámetro | Densidad aparente de la muestra | Volumen de aceite extraído | % rendimiento masa/masa respecto del fruto inicial* |
|----|----------------------------|---|---------------------------------|----------------------------|---|
| 1 | 10 kg | 3,6 kg | 0,42g/mL | 206 mL | 3,4 % |
| 2 | 8 kg | 3,6 kg | 0,42g/mL | 238 mL | 4,9 % |

| | | | | | |
|---|------|--------|----------|--------|-------|
| 3 | 7 kg | 1,8 kg | 0,42g/mL | 101 mL | 4,7 % |
|---|------|--------|----------|--------|-------|

Nota: *Rendimientos porcentuales estandarizados, respecto a la masa inicial del fruto de molle recién recogida de la planta.

Caracterización fisicoquímica del aceite esencial de molle.

. El aceite esencial del shinus molle obtenido por la técnica de extracción de aceites esenciales es líquido a temperatura ambiente (25° C), de apariencia oleosa de densidad menor a la del agua, pero de mayor viscosidad, con un color amarillo claro-transparente, olor penetrante y característico a la trementina. La tabla 12 resume las propiedades determinadas para el aceite esencial extraído en el laboratorio de FIQT. De acuerdo como lo establece la Norma Técnica Peruana, NTPITINTEC con código 319.075. Se empleó el refractómetro tipo ABBE. Las determinaciones se realizaron de acuerdo con lo establecido por la Norma Técnica Peruana, NTP-ITINTEC con código 319, basado en el método de la picnometría.

Tabla 12

Propiedades fisicoquímicas del aceite esencial de Shinus molle.

| ID | Origen | d^{19^0} g/mL* | Índice de refracción 19 ⁰ | Solubilidad a 19°C | | | | | |
|----|-----------|---------------------|---|--------------------|---------|---------|--------|-----|------|
| | | | | Acetato de etilo | Acetona | Tolueno | Etanol | IPA | Agua |
| 1 | Huancayo | 0,8312 | 1,4847 | +++ | +++ | +++ | + | ++ | - |
| 2 | Ayacucho | 0,8299 | 1,4839 | +++ | +++ | +++ | + | ++ | - |
| 3 | Pomabamba | 0,8324 | 1,4851 | +++ | +++ | +++ | + | ++ | - |

* La densidad se midió por el método del picnómetro

** Leyenda para la solubilidad: +++: muy soluble. ++: soluble, +: poco soluble, -: insoluble

Se evaluó cualitativamente la miscibilidad del aceite esencial en solventes de polaridad creciente (Tabla 12) y se pudo determinar que es inmiscible o parcialmente miscible en disolventes

polares asociados. Esto es, inmisible en el agua, de baja solubilidad en metanol y etanol y solubles en solventes no polares como n-hexano, benceno, y en solventes polares apróticos como la acetona, DMSO, DMF, éter etílico, etcétera.

Estos datos son consistentes con los hallados por Alva et al. (2009) quienes reportan un índice de refracción de 1,4780 y una densidad de 0,8658 g/mL.

Caracterización espectroscópica

Espectro UV-Visible

El análisis espectro métrico UV-Visible se llevó a cabo en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Química y Textil de la Universidad Nacional de Ingeniería. Se usó n-hexano grado analítico como disolvente. En un volumen 5 mL de n-hexano se disolvió 1 gota de aceite esencial de *shinus molle* y usando un espectrofotómetro marca Shimatzu, modelo 6305, se tomó el espectro UV - visible, con un rango de longitudes de onda de 200 - 800 nm, una resolución de 1 nm y con una precisión de $\pm 0,2$ nm. La Figura 20 muestra el espectro reportando tres picos de máxima absorbancia notables: $\lambda_{\max 1} = 213$ nm, $\lambda_{\max 2} = 217$ nm, $\lambda_{\max 3} = 266$ nm . Estos datos son consistentes con el espectro tomado por (Alva et al., 2009), quienes reportan tres picos de máxima absorbancia: $\lambda_{\max 1} = 210$ nm, $\lambda_{\max 2} = 225$ nm, $\lambda_{\max 3} = 265$ nm , con valores cercanos a los reportados por el presente estudio.

Cromatografía de Gases CG-MS

El análisis de la cromatografía de gases acoplado a un espectrómetro de masas se ejecutó en el Laboratorio de Química N.º 12 de la Facultad Ciencias, perteneciente a la Universidad Nacional de Ingeniería. De acuerdo con el análisis de la cromatografía de gases, el cromatograma resultante (Tabla 13) registró cinco picos que representan los cinco metabolitos mayoritarios

presentes en la muestra de aceite esencial de shinus molle. La identificación de los componentes mayoritarios se llevó a cabo.

Tabla 13

Componentes mayoritarios del aceite esencial Shinus Molle

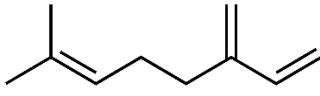
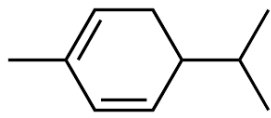
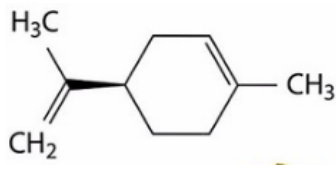
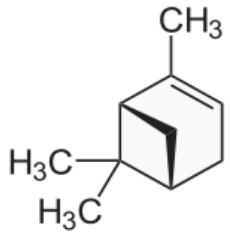
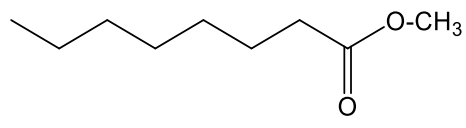
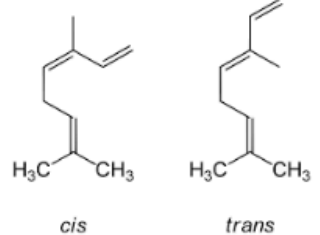
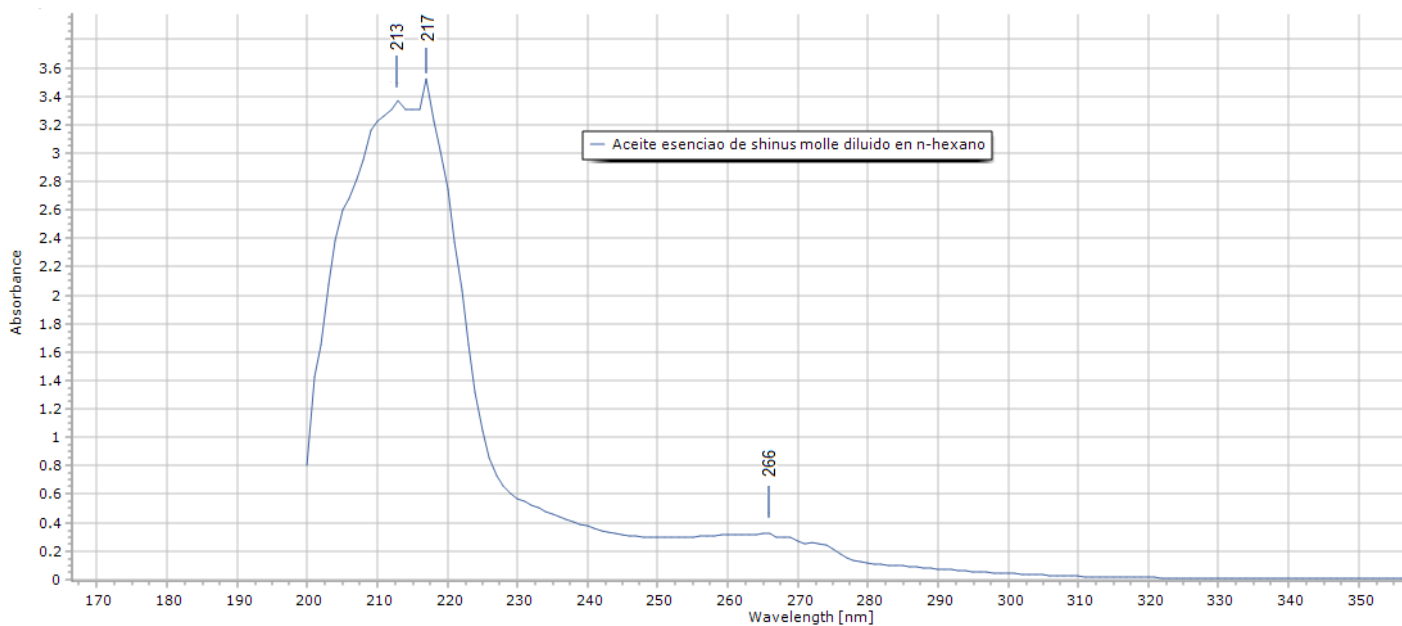
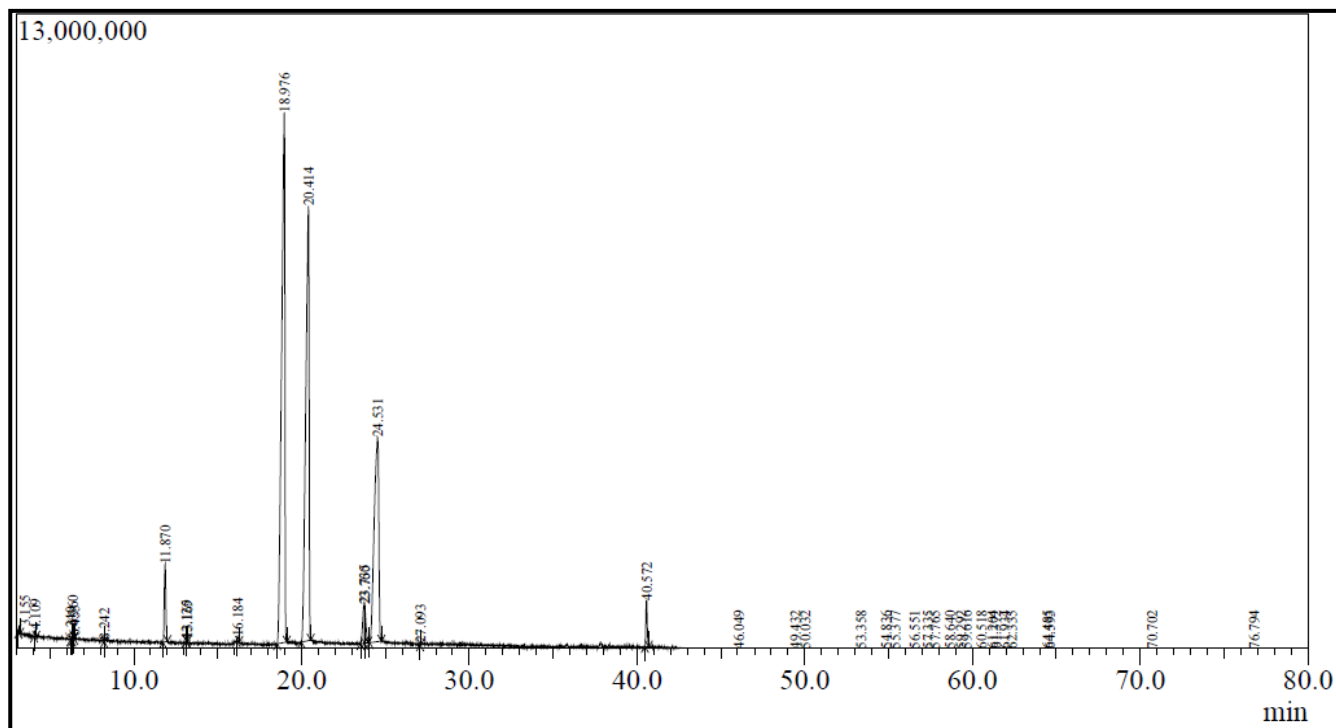
| Pico | T retención (min) | %Área | Identificación del componente | Estructura |
|------|-------------------|---------|-----------------------------------|--|
| 1 | 18,976 | 36,81 % | □-mirceno |  |
| 2 | 20,414 | 30,25 % | □-felandreno |  |
| 3 | 24,531 | 19,70 | D-limoneno |  |
| 4 | 11,870 | 2,62 | □ -pineno |  |
| 5 | 23,760 | 1,11 | Éster metílico del ácido etanoico |  |
| 6 | 23,735 | 1,42 | o-cimeno |  <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <i>cis</i> <i>trans</i> </div> |

Figura 19*Espectro UV-Visible del aceite esencial de shinus molle***Figura 20***Espectro UV-Visible del aceite esencial de shinus molle*

Nota: (Ver anexo).

Tabla 14*Composición de aceite esencial de Shinus Molle en muestras de fruto*

| Constituyentes mayoritarios en el aceite esencial del shinus molle | Investigación actual (2020) Fruto-Perú | (Viturro et al., 2010) Frutos- Argentina | (Farfan y Huarhuachi, 2019) Hojas-Perú | (Tineo, 2012) Fruto-Perú | (Corimanya y Tapia, 2019) Fruto-Perú |
|---|---|---|---|-----------------------------|--|
| □-mirceno | 36,81 % | 1,7 % | 5,46 % | 23,58 % | 30,12 % |
| □-felandreno | 30,25 % | 0,1 % | 19,17 % | 28,81 % | 26,42 % |
| D-limoneno | 19,70 % | 3,3 % | 8,33 % | 8,16 % | 9,85 % |
| □-pineno | 2,62 % | 1,6 % % | 11,42 % | 2,22 % | 11,9 % |
| Éster metílico del ácido octanoico o-cimeno | 1,11 % 1,42 % | | | 0,71 % | 0,43 % |
| □-felandreno | | | 5,33 % | 8,77 % | 5,67 % |
| □-cadineno | | | | 3,93 % | |
| Elixeno | | | | 8,27 % | |
| Cariofileno | 0,88 % | 2,3 % | 3,59 % | 2,60 % | 0,46 % |
| □-Gurjuneno | | | | 1,10 % | |
| m-cimeno | | | | 1,89 % | |
| Canfeno | | 6,1 % | 5,40 % | 10,92 % | |
| Sabineno | | 31,4 % % | | | |
| p-cimeno | | 0,9 % % | | | 1,24 % |
| □-terpineno | | 3,3 % | | | |
| Terpin-4-ol | | 3,3 % | | | |
| Germancreno D | 0,62 % | 3,7 % | | | |
| □-pinene | | | 1,36 | | 13,53 % |

De la Tabla 14 se puede inferir que la variabilidad en la naturaleza y composición de los aceites esenciales composición del aceite esencial del shinus molle de diferentes épocas y zonas geográficas nos lleva a concluir que no existe una composición homogénea siquiera en el número

de componentes reportados. Las razones que se pueden sugerir es que esta composición presenta relaciones complejas y dinámicas en función de las características de los suelos, la zona geográfica, recursos hídricos, estado de maduración de la planta, época de recolección, entre otros factores resumidos en la Figura 22.

Figura 21

Factores que influyen en la producción de aceites esenciales



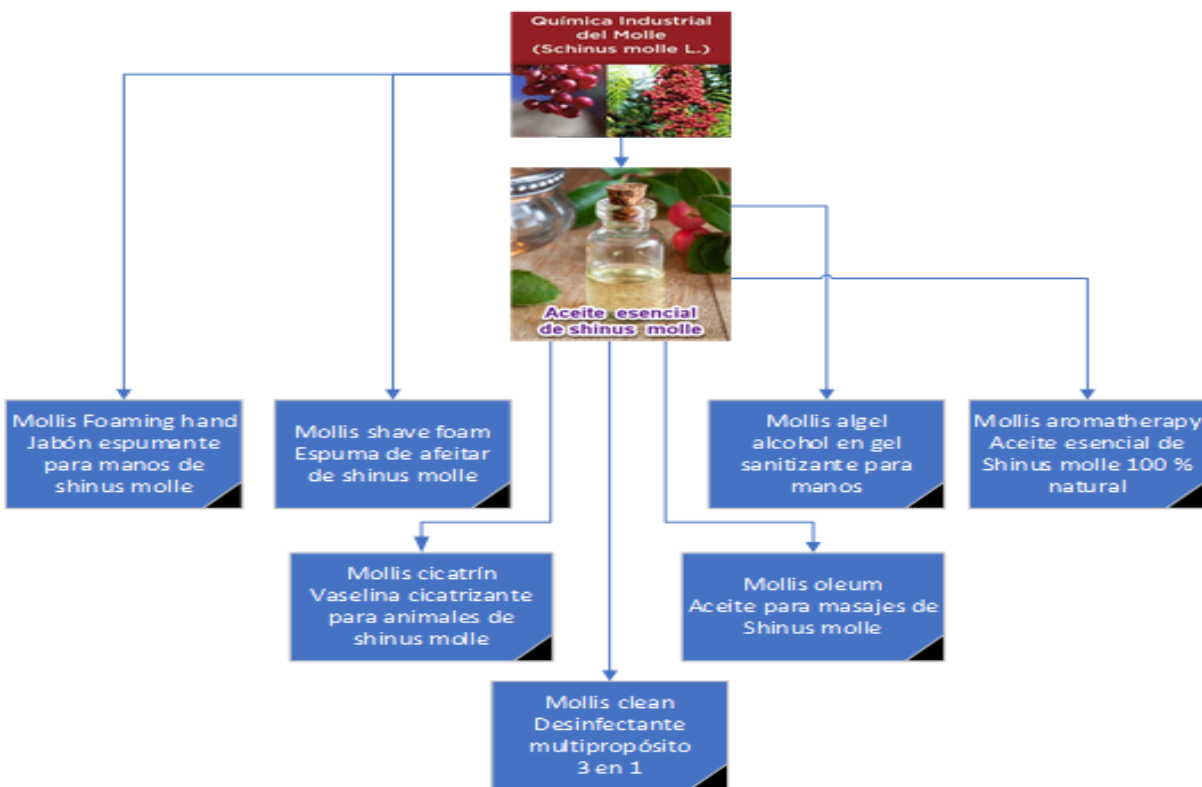
Fuente (Pino, 2015, p. 65).

Formulación de los productos comerciales con valor agregado.

En la actualidad y específicamente en países de gran potencial en biodiversidad, se llevan a cabo intentos de promover proyectos y programas dentro del sector agroalimentario promoviendo la innovación en la agricultura, incentivando los agronegocios, eco agricultura, esfuerzos que acompañados con el fortalecimiento de las organizaciones agrarias y reestructuración de las organizaciones gubernamentales para promover actividades sostenibles en favor de los agricultores.

Asimismo, la reingeniería de las organizaciones que promueven la agricultura, el comercio y la industria de pequeña escala es de urgencia y necesidad insoslayable. Es el momento de la promoción de cadenas agro-productivas, o cadenas de valor, la creación de mecanismos que faciliten del acceso de los pequeños productores a los mercados, la tecnificación y principalmente la incorporación de la academia a la movilización de la economía agraria permitiría promover la innovación y la competitividad y es así como la dinámica de los micro-econegocios con visión de modernidad se asumió como eje estratégico del presente estudio.

Consecuente con la importancia de este tema, la autora de la presente investigación estableció la implementación de una línea de acción sobre la posibilidad de investigar la forma de dar valor agregado a los insumos como los aceites esenciales para que el mismo productor sea el que, a través de una cadena de valor comercial, pueda producirlos y así la retención de las utilidades sea en el sitio de origen incrementando el valor de los productos agroalimentario durante las etapas de adecuación, conservación, procesamiento, empaque, valorización de atributos específicos y la comercialización y con responsabilidad ecológica, ambiental y social, sean los directos beneficiarios.

Figura 22*Ecoproductos comerciales formulados*

Nota: Todos los productos han sido formulados en base a aceite esencial de shinus molle.

(Ver anexo)

La Figura 23 resumen la conversión del aceite comercial producido en siete productos comerciales de gran impacto en el mercado. Entre los productos comerciales que se pretenden fabricar en forma artesanal en base al aceite esencial de shinus molle.

La industria de belleza y cuidado personal.

La consultora internacional Euromonitor, especialista en investigación de mercado, informó en su reporte 2020 que, durante los últimos años, el sector de la belleza y cuidado personal en Perú registró un incremento constante por i) la incursión de tarjetas de crédito, ii) la premiumización y iii) los bajos incrementos de precio acompañados por descuentos y promociones. Asimismo, informó que se espera que este crecimiento continúe, aunque de manera

moderada, debido al impacto social de la enfermedad causado por la COVID 19, lo cual prevalece la importancia de la higiene personal para prevenir enfermedades.

La información previa confirmaría que sí existen oportunidades en el mercado peruano para el lanzamiento de los productos propuestos, a base del aceite esencial de molle; sin embargo, se debe considerar que debido a la madurez de muchos productos y a los problemas económicos que se prevé por la crisis de la pandemia, el crecimiento en la industria se dará por la penetración en categorías inmaduras (novedosas o poco explotadas) y a precios convenientes.

Con relación a la modalidad de ventas, Euromonitor indica que los vendedores directos, quienes ofrecían el producto cara a cara, tuvieron una participación significativa hasta la pandemia y se prevé grandes retos para poder restablecerlos. Los canales tradicionales que permanecieron abiertos durante la cuarentena, como puntos venta minoristas o de servicios esenciales, tiendas de comestibles y farmacias soportaron la caída del sector, por lo que aún representan canales tradicionales pero importantes para la distribución de estos productos en el mediano plazo. Sobre el canal digital, el comercio electrónico en el sector se encuentra en un bajo nivel de explotación, aunque hay indicios de desarrollo a medida que los grandes almacenes como Saga Falabella y Ripley, así como las marcas multicanal o redes de mercadeo impulsan sus canales de comercio electrónico (Euromonitor, 2020).


En este contexto, resulta importante analizar el comportamiento del consumidor e identificar que tendencias orientan sus iniciativas de compra, manejo de canales y lealtad hacia las marcas, por lo que se analiza la información publicada por Euromonitor, sobre el consumidor peruano.

Lienzo del Modelo de negocios.

Considerando la información expuesta, se ha desarrollado el modelo de negocios descrito en la Tabla 15 a continuación, el mismo que considera: 1) el perfil del cliente al que se busca satisfacer, 2) la propuesta de valor que se ofrecerá a los clientes; 3) los canales de comunicación, distribución y venta que se utilizarán para llegar al cliente; 4) el desarrollo de los tipos de relaciones que se deberán crear con el cliente para asegurar el éxito del modelo, 5) las fuentes que generarán los ingresos al negocio, 6) los recursos o activos que resultan esenciales, así como 7) las actividades claves y 8) las asociaciones clave y 9) la estructura de costes que se debe considerar para dar sostenibilidad al modelo.

Tabla 15

Lienzo del modelo de negocios verdes

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| <p><u>ASOCIACIONES CLAVE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Alianza estratégica con asociaciones agrarias productoras y recolectoras. • Relaciones empresa distribuidor, para garantizar el ciclo de entrega y la comunicación adecuada. • Relación empresa – socios comerciales (tiendas físicas & ecommerce) | <p><u>ACTIVIDADES CLAVE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y acompañamiento al personal de las asociaciones agrarias. • Producción. • Limpieza de envases. • Logística de ingreso, salida y retorno. • Marketing. <hr/> <p><u>RECURSOS CLAVES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Recetas, patentes y marcas. • Materia prima. • Envases de diseño circular • Instalaciones de producción y maquinarias. • Permisos y certificaciones. • Plataformas digitales. | <p><u>PROPUESTA DE VALOR</u></p> <p>Cuidar tu salud y la salud de aquellos que te importan, <u>generando 0 residuos</u> que contaminen el medio ambiente y contribuyendo con el desarrollo de los agricultores peruanos.</p> | <p><u>RELACIÓN CON EL CLIENTE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividad en línea e interacción continua con el cliente (B2C). • Asistencia personal exclusiva a grandes compradores (B2B). • Visitas mensuales, para la entrega de productos y recolección de envases (B2C & B2B) <hr/> <p><u>CANALES</u></p> <p><u>PROPIOS:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Plataformas digitales & e-commerce (B2C). • Equipo comercial (B2B). <p><u>SOCIOS:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiendas físicas de socios/ distribuidores (B2C). • Market places (LINIO, Lumingo, Juntoz, etc.) (B2C). | <p><u>SEGMENTOS DE MERCADO</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • A: Hogares que prefieren los productos naturales, ecológicos y/o sostenibles con el medio ambiente (B2C). • B: Establecimientos (hoteles, clínicas, centros comerciales, restaurantes, centros de estudio, etc.) que compran productos para la seguridad de sus clientes (B2B). • C: Tiendas especializadas que venden productos ecológicos, supermercados, farmacias, centros de yoga & relajación y veterinarias. (B2B) |
| <p><u>ESTRUCTURA DE COSTES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Economías de escala en producción. • Logística de ingreso, salida y retorno. • Gestión de las plataformas digitales e-commerce. • Acciones de marketing. • Patentes, permisos, certificaciones (renovaciones). |  | <p><u>FUENTES DE INGRESO</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Modalidades: “suscripción al servicio de refill a domicilio” y “ventas unitarias” (para hogares), contratación de “suministro de productos ecológicos” (para establecimiento), “rol de proveedor ecológico” (para tiendas especializadas). • Precios negociados (sólo por volúmenes grandes a establecimientos). • Lista de precios fijos (en el resto de los canales). | | |

Segmento de mercado

El modelo de negocios propuesto busca atender a tres segmentos o tipos de cliente, agrupados de la siguiente manera:

En primer lugar, los hogares que prefieren productos naturales, ecológicos y/o sostenibles con el medio ambiente (B2C): Debido a que los productos desarrollados pueden ser consumidos por todos los miembros de la familia, el modelo se enfoca a satisfacer la necesidad de aquellos hogares que se preocupan por cuidar su salud y prevenir enfermedades, pero al mismo tiempo buscan opciones naturales que no tengan un impacto negativo en el medio ambiente. Estos clientes pertenecen a los NSE A y B de la ciudad de Lima, ubicados principalmente en los distritos de La Molina, Surco, San Borja, Miraflores y San Isidro, por lo que pueden pagar un poco más por un producto que les permita y les prometa que con su compra están generando un impacto positivo en la sociedad.

En segundo lugar, establecimientos (hoteles, clínicas, centros comerciales, restaurantes, centros de estudio, etc.) que compran productos para la seguridad de sus clientes (B2B): Los grandes establecimientos que, a raíz de la pandemia, han implementado nuevas y mayores medidas de seguridad y limpieza (como la instalación de dispensadores de alcohol y el incremento en la compra de jabones líquidos) representan un segmento atractivo en el mercado, debido no sólo a las grandes dimensiones de compras que realizan para todas sus sedes o instalaciones, sino también por la promesa que realizan continuamente a sus clientes, en relación al cuidado y compromiso que tienen con el medio ambiente y el desarrollo de la comunidad.

En tercer lugar, las tiendas especializadas que venden productos ecológicos, supermercados, farmacias y veterinarias y centros de yoga & relajación (para 1 producto) (B2B): Se considera este tercer segmento semi-tradicional, debido a su posicionamiento en el mercado,

experiencia y puntos de distribución sólidos ya implementados y desarrollados. Las tiendas especializadas en productos ecológicos se enfocan en atender a consumidores altamente concientizados en consumo sostenible (muchos de ellos pertenecientes a nuestro segmento A) y han creado relaciones sólidas con este consumidor, que se deben aprovechar para poder crear una relación similar, ya que los productos propuestos comparten los valores tanto de los hogares como de las tiendas ecológicas. En relación con los supermercados y farmacias, este segmento tradicional representa actualmente el principal canal para el conocimiento y adquisición de productos de limpieza y cuidado personal como jabones, espumas de afeitarse, alcohol de manos, desinfectantes, productos de limpieza de hogar, entre otros. Finalmente, para el caso de la vaselina cicatrizante se recomienda ingresar a veterinarias y, en el caso de los productos para masajes y relajación, se recomienda ingresar a centros especializados donde trabajan y acuden los potenciales consumidores y/o usuarios.

Propuesta de valor

La propuesta de valor que se ofrece al cliente considera, en primer lugar, el nivel básico del producto, es decir el beneficio principal o la necesidad que cubren, por ejemplo: permiten lavarse las manos, afeitarse, quitarse de las manos bacterias y virus, relajarse, dar o recibir masajes, desinfectar espacios y lugares y, finalmente, cicatrizar las heridas de nuestras mascotas o ganado. En segundo lugar, encontramos el nivel real del producto, es decir los productos tangibles que se ofrecen, por ejemplo: jabón espumante hecho a base de aceite de molle en envases de aluminio de 500 ml. En este punto, además, se consideran características como el olor, el color, la textura, la sensación que deja el producto luego de ser utilizado, etc. En tercer lugar, se analiza el nivel aumentado del producto, es decir la parte intangible o valor añadido que se ofrece al cliente, en este caso, se ofrecen productos naturales: productos hechos a base de molle (*Schinus Molle*), una

planta milenaria tradicionalmente utilizada en zonas rurales, que posee propiedades farmacológicas y biocidas.

Además, se ofrecen productos solidarios: el insumo principal, (el aceite esencial de molle) es producido por asociaciones agricultoras (hombres y mujeres) en zonas rurales del Perú, siendo este un medio de desarrollo económico que les brinde empleo sostenible. Finalmente tenemos productos con 0 desperdicios: debido a que el modelo que se plantea incluye la reutilización de los envases (envases retornables) para todos los productos, a fin de eliminar los desperdicios que se generan con la compra de productos de otras marcas que utilizan envases de plástico de un solo uso que contaminan el medio ambiente.

En ese sentido, la propuesta de valor que se ofrece al cliente es: “Cuidar tu salud y la salud de aquellos que te importan, generando 0 residuos que contaminen el medio ambiente y contribuyendo con el desarrollo y bienestar de los agricultores peruanos”.

Canales de comunicación Para poder comunicarnos y llegar a los segmentos de clientes que se desea atender, se han planteado diferentes canales: propios y de socios externos.

Entre canales propios se puede gestar plataformas digitales & e-commerce: para poder comunicarnos con los clientes del segmento A: “los hogares”, es necesario crear y administrar redes sociales oficiales de la marca (en Instagram, Twitter y Facebook), que permitan construir una comunidad de personas concientizadas, que compartan la visión y misión de la empresa; además, se debe asegurar las interacciones objetivas, positivas y constantes con esta comunidad para contribuir al posicionamiento de la marca. Debe considerarse que la administración en cada red social requiere un enfoque, lenguaje y tipo de publicación específicos.

Por otro lado, se debe desarrollar y posicionar en los buscadores una plataforma web & e-commerce que, además de permitir la compra unitaria y/o suscripción al servicio de “entrega,

recojo y reposición”; brinde información completa y actualizada sobre el portafolio de productos; describa de una manera didáctica como es la modalidad de entrega del producto y recojo de envases; informe sobre el trabajo que se desarrolla con las asociaciones agrarias y muestre evidencias claras sobre el desarrollo que representa esta industria en las zonas rurales del Perú.

Finalmente, el equipo comercial: para los clientes de los segmentos B: “establecimientos” y C: “tiendas especializadas”, se recomienda el manejo de un equipo comercial que pueda realizar la comunicación directa con los encargados del área de compras de estas grandes cadenas, para comunicar las características de los productos y la modalidad del negocio: “cero desperdicios a través del retorno de envases”.

En el caso de canales de socios externos se puede gestar las tiendas de socios-distribuidores: para poder llegar a los clientes del segmento A: “los hogares”, se recomienda ingresar el producto a canales físicos y virtuales de tiendas especializadas en este tipo de productos, que ya cuentan con un amplio grupo de consumidores fidelizados a los que podemos llegar, a través de estos socios. En los canales físicos, considerar la instalación de puntos físicos (contenedores de la marca) para la comunicación del posicionamiento de la marca y la recolección y protección de envases reciclables de la marca. La tabla 16 y 17 resume algunos referentes de tiendas para establecer alianzas estratégicas de puntos de venta de los productos.

Tabla 16

Principales tiendas ecológicas físicas

| Tienda | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| ECO Tienda Orgánica & Natural | Calle Colón 355, Miraflores |
| Punto Orgánico | Av. Mariscal La Mar 718, Miraflores |
| Madre Natura | Calle Chiclayo 815, Miraflores |
| La Sanahoria | Jirón Centenario 195, Miraflores |
| Feria Ecológica De Barranco | Av. el Sol 135, Barranco |
| Punto Eco Saludable | Pról. Ayacucho 885, San Miguel |

| | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| La Colorada Bodega Orgánica | Enrique Palacios 1070, Miraflores |
| La Calandria | 28 de Julio 206 Barranco |
| Flora & Fauna | Av. Mariscal La Mar 1110, Miraflores |

Tabla 17*Principales tiendas ecológicas virtuales*

| Tienda | IG | Seguidores |
|---------------------------|----------|---|
| Directorio sustentable | 54.1 mil | https://www.instagram.com/directoriosustentable/ |
| Cartón Clic | 23.4 mil | https://www.instagram.com/cartonclick/ |
| The Ecobag Company | 21 mil | https://www.instagram.com/theecobagcompany/ |
| Pepino orgánico y natural | 14.7 mil | https://www.instagram.com/pepinorganicoynatural/ |
| Del campo a tu casa | 10.2 mil | https://www.instagram.com/delcampoatucasaperu/ |
| Botánica Lab. | 6879 | https://www.instagram.com/botanica.lab/ |
| Vida Eco | 3915 | https://www.instagram.com/vidaeco.artesano/ |
| Minful Perú | 3062 | https://www.instagram.com/mindful_pe/ |
| Orgánica Care Perú | 2642 | https://www.instagram.com/organicacare.peru/ |
| Vida Green | 2005 | https://www.instagram.com/vidagreen.pe/ |
| Mamapacha | 1685 | https://www.instagram.com/mamapacha.eco/ |
| Tanitu | 1238 | https://www.instagram.com/tanitu.pe/ |

Market places de socios: para poder llegar a los clientes del segmento A: Se recomienda ingresar el producto a canales virtuales sólidos, es decir Market places, tales como Linio, Lumingo, Juntos, etcétera que ofrecen diferentes productos y marcas, que ya cuentan con un amplio grupo

de consumidores fidelizados a los que podemos llegar. Considerar, a través de Market places, tanto la venta de productos unitarios como la suscripción al servicio de “entrega, recojo y reposición”.

Tabla 18

Principales market places

| Market place | Web |
|---------------------|---|
| Linio | https://www.linio.com.pe/ |
| Juntoz.com | https://juntoz.com/ |
| Lumingo | https://www.lumingo.com/ |
| Mercado Ripley | https://simple.ripley.com.pe/ |

Relación con el cliente

- Actividad en línea e interacción continua con el cliente segmento A: “los hogares” (B2C): Es importante mantener actualizadas y activas las plataformas digitales, como la página web & e-commerce, las redes sociales (Instagram, Facebook y Twitter). Además, es importante contribuir con el desarrollo de prácticas sostenibles, comunicar la posición de la marca, ante problemas sociales y políticos, sobre todo aquellos que estén relacionados con el medio ambiente y el desarrollo en zonas rurales del país. La marca debe ser un referente, un compañero de los consumidores, en sus luchas ambientales y sociales.
- Asistencia personal exclusiva a grandes y medianos compradores, clientes del segmento B: “establecimientos” y C: “tiendas especializadas” (B2B): El equipo comercial debe tener a su cargo cuentas de los diversos clientes; categorizados por volúmenes compra, zonas geográficas o tipos de establecimientos; a fin de conocerlos, crear relaciones personales y poder brindarles soluciones adaptadas a sus necesidades y preferencial.

- Vistas mensuales, para la entrega de productos y recolección de envases para todos los clientes (B2C & C2B): las visitas periódicas, a los hogares y/o establecimientos de los clientes, deben estar organizadas bajo lineamientos y protocolos específicos, que **Marketing:** Debido a que los productos y servicios ofrecidos están enfocados a un segmento del mercado del mercado peruano, aún en crecimiento, es importante focalizar adecuadamente las acciones de marketing, tanto para comunicar la existencia de la marca como la modalidad del servicio, lograr un adecuado posicionamiento como líderes innovadores en la industria y, finalmente, incentivar la contratación del servicio y mantener fidelizados a los clientes. Para este fin, deben establecerse un plan de marketing con antecedentes, objetivos, estrategias, acciones e indicadores claros.

Asociaciones estratégicas.

Alianza estratégica con asociaciones agrarias productoras y recolectoras: Como se mencionó anteriormente, estas alianzas (o relaciones) son estratégicas debido a la importancia que tienen en la calidad del producto y en el cumplimiento de la promesa de valor. La modalidad legal para establecerlas suele ser la firma de un convenio de cooperación o un contrato, el mismo que deberá ser firmado por ambas partes y contar con el detalle de los compromisos, responsabilidades y beneficios a los que acceden las partes. Para la selección de las asociaciones agrarias con las que se crearán estas alianzas, se debe evaluar que estas: i) se encuentren ubicadas en zonas de alta productividad de molle, ii) estén formalizadas y cuenten con espacios adecuados para instalar la planta de procesamiento y iii) estén interesadas y dispuestas a producir aceite esencial de molle y proveerlo a la empresa.

- Relación empresa – tiendas especializadas: Algunas tiendas especializadas no sólo deben ser consideradas como clientes (a través de los cuales se distribuyen los productos), sino

también, y principalmente, se las debe considerar socios claves, ya que algunas de estas tiendas especializadas cuentan con un elevado posicionamiento dentro del segmento de mercado de personas concientizadas en el medio ambiente y el desarrollo social. En este sentido, se debe gestionar una relación beneficiosa para ambas partes, en las que se pueda promocionar a las tiendas especializadas que comparten los valores de la marca con: publicaciones en las redes sociales, activaciones y otras actividades de colaboración, desarrollo de merchandising, entrega e instalación de puntos de recolección de envases, etc.

- Relación empresa – distribuidor para garantizar el ciclo de entrega y la comunicación adecuada: Como se mencionó anteriormente, la asociación con una empresa especializada que se encargue de todo el sistema logístico integral resulta de vital importancia. A pesar de que la logística es una actividad clave para el modelo de negocios, debe tercerizarse por la elevada especialidad que requiere su ejercicio. Para seleccionar a la empresa que se encargará de la logística integral de la empresa (traslado de insumos, entrega de productos y recolección de envases vacíos) debe evaluarse criterios como: i) cobertura a nivel nacional, ii) experiencia trabajando con servicios similares y iii) e-commerce con lo que trabaja actualmente. Asimismo, se recomienda gestionar, inicialmente, la firma de un contrato de 1 para evaluar la efectividad del servicio y considerar en el contrato cláusulas que permitan la disolución del contrato ante incumplimientos o insatisfacción.

Estructura de costes

Economías de escala en producción: Debido a que no se busca desarrollar un producto exclusivo, sino un producto de calidad a precio justo es importante lograr economías de escala que permitan la reducción de costos a medida que la producción incrementa. Por otro lado, se puede

gestionar la producción de manera interna o tercerizarla, a través del alquiler de fábricas especializadas en la producción y envasado de productos similares; sin embargo, en cualquiera de las dos opciones, debe evaluarse y prestarse vital importancia a la protección de la fórmula o receta de los productos, pues una patente no asegura la copia parcial por parte de potenciales competidores, orientados a la implementación de la estructura de costes se debe implementar las siguientes acciones:

- Co-implementación de las fábricas productivas en regiones (en alianza con las asociaciones productivas (maquinarias, utensilios, permisos, certificaciones, etc.)
- Implementación del área de producción: construcción de una fábrica o tercerización del servicio (alquiler de plantas privadas por horas o días).
- Diseño y fabricación de los envases exclusivos para la empresa.
- Implementación del área de limpieza de envases: construcción de una fábrica o tercerización del servicio (alquiler de plantas privadas por horas o días)
- Logística de ingreso, salida y retorno: Dado los altos costos logísticos en el Perú, este componente representará un porcentaje importante de la estructura de costos de la empresa; sin embargo, las alianzas gestionadas permitirán reducir esos costos a medida que las operaciones de la empresa crezcan.

Principales componentes de la cadena logística

Transporte del “aceite esencial de molle”, desde las regiones productivas hacia Lima.

- Transporte de los otros insumos (importados o comprados) desde el Callao o el almacén del proveedor hacia la fábrica de producción.
- Transporte de los productos desde el área de producción hacia el área de almacén.

- Delivery de los productos desde el área de almacén hacia: i) domicilio de consumidores, ii) sedes o locaciones de los establecimientos (hoteles, centros comerciales, restaurantes, etc.) y iii) tiendas, según la programación.
- Recojo de los envases desde: i) domicilios de consumidores, ii) sedes o locaciones de los establecimientos (a los que se les entregue productos unitarios) y iii) tiendas, según acuerdo.

Estrategia digital

Sobre la gestión de las plataformas digitales e-commerce. Debido a la importancia de asegurar el correcto funcionamiento y la operatividad de la plataforma web. Debe considerar el costo por el diseño y el mantenimiento de la web, que permita una navegación amigable, que induzca a la compra, que permita los cobros, que brinden correcta atención a los clientes 24/7 y que suministre estadísticas sobre visitas, ratios de rebote, ratios de conversión, entre otros. Por otro lado, se debe considerar el manejo de las redes sociales, a través de un administrador de comunidad, que comunique adecuadamente el objetivo de la empresa y la personalidad de la marca, que forme una comunidad fiel de seguidores.

Principales componentes de la estrategia digital

- Desarrollo de construcción de marca (nombre de la marca y/o sub marcas, logo, isotipo, manual de marca, línea gráfica, etc.)
- Diseño e implementación de la página web que funcione 24/7 (información institucional, e-commerce, chatbot de atención al cliente, enlaces de interés, etc.)
- Diseño e implementación de la página web que funcione 24/7 (información institucional, e-commerce, chatbot de atención al cliente, enlaces de interés, etc.)

Acciones de marketing

Al ser un producto nuevo, que se comercializa a través de una modalidad innovadora para el mercado, el plan de marketing representa una de las inversiones de inicio más grandes, que deberá iniciar incluso antes de la producción misma.

Principales componentes de la estrategia de marketing

- Posicionamiento (orgánico y pagado) de la web oficial
- Campaña de lanzamiento en canales físicos y virtuales (TV, YouTube, Instagram, Twitter, Facebook, futuros puntos de venta, vallas publicitarias, etc.)

Contrato de influencers que compartan los valores de la empresa como: @buenviaje.connaud, @aceitunitaverde.ecoblog, @misiasperoviajeras y @migueltudelach, etc.

- **Patentes, permisos, certificaciones (renovaciones):** Al representar una de las ventajas competitivas más importantes del modelo de negocios, es importante asegurar la protección de las fórmulas de los productos y de la marca y/o submarcas que se desarrollen; asimismo, es importante asegurar el cumplimiento de la legislación y normativa para la operación de la empresa y de las asociaciones agrarias que trabajen con la misma.

Principales patentes o permisos

- Constitución de la empresa
- Inscripción como establecimiento farmacéutico (ante DIGEMID)
- Patente de las fórmulas de los productos
- Registro de la marca y/o submarcas
- Registro Sanitario de los productos (ante DIGEMID)
- Permisos operativos (en caso se opte por producción propia)

3.7 Instrumentos

Sostenibilidad ambiental

Según Arias (2012), Ñaupas Paitán et al. (2018), Hernández et al. (2014) precisan que el instrumento es una herramienta conceptual que permite recoger los datos y la información de las variables de estudio. La presente investigación utiliza un cuestionario de auto aplicación para evaluar los factores y dimensiones de la sostenibilidad ambiental.

La elaboración del instrumento está basada en las investigaciones de Silva-Santamaría y Ramírez-Hernández (2017), Arias (2006), Becerril (2017), cuyos instrumentos se elaboraron a partir de otros que han sido utilizadas a lo largo de los últimos 20 años en investigación sobre la sostenibilidad ambiental, dentro del enfoque de las tres dimensiones más relevantes del desarrollo sostenible, la dimensión económica, la dimensión ambiental y la ecológica. Estos instrumentos se han utilizado en investigaciones en español y dado que han sido validados en otros contextos, en lugar de elaborar y validar nuevos ítems para el instrumento de medida de esta investigación, se tomó la decisión de reconfigurarlos y poder validarlos para el contexto peruano.

El instrumento está constituido por 3 dimensiones: la dimensión económica constituido por tres factores que recogen la información sobre: productividad, Bienestar del productor y comercialización: la dimensión social que recogen la información sobre el gobierno local-regional y los stakeholders y la dimensión ecológica constituida por un solo factor la sustentabilidad.

En la elaboración del instrumento, se consideró el diseño de un cuestionario de auto aplicación con una escala bipolar de Likert, comprendida desde nunca hasta siempre con un total de 48 ítems (Ver anexo). Además de las tres dimensiones transversales de la sostenibilidad ambiental, también se consideraron los aspectos socio gráficos de los elementos muestrales.

La primera versión del instrumento quedó conformada por 52 Items, con afirmaciones, considerando una dimensión más que el estudiante debe valorar usando escala de Likert bipolar propuesta a continuación:

- nunca (1)
- Casi nunca (2)
- indeciso (3)
- Casi siempre (4)
- siempre (5)

Construida la primera versión del instrumento y para examinar el comportamiento de los ítems relacionados con la sostenibilidad ambiental y su validez aparente, se llevó a cabo una prueba piloto con 18 estudiantes de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Ingeniería, los cuales fueron convocados de forma intencional debido a su libre disponibilidad, quienes valoraron la redacción, comprensión de cada uno de los Items del instrumento. Del análisis del comportamiento de las respuestas recogidas y de sugerencias se observó que los encuestados solicitaban aclaración en los siguientes Items: El P10 y el B16, relacionado con la dimensión económica, el G27, relacionado con la dimensión social y el S46 relacionado con la dimensión ecológica. Estos ítems se retiraron por no tener una relación directa con las dimensiones que las agrupaban, además de ser ambiguas en su redacción. Reestructurado el instrumento basado en las sugerencias de los encuestados, se llevó a cabo una segunda prueba piloto a los encuestados voluntarios sin producirse incidencias o dudas sobre la comprensión y redacción del instrumento de sostenibilidad ambiental. Basadas en las dos pruebas piloto se propuso un nuevo instrumento con validez aparente estableciendo que las instrucciones son claras, comprensibles, con un promedio de 18 minutos como el tiempo de auto aplicación.

Tabla 19

Ficha técnica del instrumento sostenibilidad ambiental.

| Propiedad | Descripción |
|-----------|-------------|
|-----------|-------------|

| | |
|------------------------------|---|
| Título de test | Sostenibilidad ambiental y su relación con los modelos negocios sostenibles en una cadena de valor de productos de aceite de molle |
| Referente | Adaptación del test sobre las dimensiones de la sostenibilidad ambiental de Silva-Santamaría y Ramírez-Hernández (2017), Becerril Hernández (2017), |
| Dimensiones del test | Tres dimensiones: económico, social y ecológico: 48 ítems Dimensión: económica: 20 ítems Indicadores: Productividad: 9 ítems Bienestar del agricultor: 6 ítems Comercialización: 5 ítems |
| Estructura | Dimensión social: 11 ítems Indicadores: Gobierno nacional-Regional-Local: 8 ítems Stakeholders: 3 ítems Dimensión Ecológica: 17 ítems Indicadores: Sustentabilidad: 17 ítems |
| Ámbito de aplicación | Stakeholders relacionados con la producción. Comercialización de aceites esenciales, estudiantes de Ingeniería de alimentos, agronomía, agrícola, Ingeniería Química y ambiental de las universidades peruanas |
| Objetivo | Recolección de datos para la valoración de la sostenibilidad ambiental en modelos de negocio basados en la agricultura sostenible. |
| Forma de aplicación | Se aplicará de forma individual a cada elemento muestral en dos momentos, antes y después del programa de capacitación sobre un lienzo de modelo de negocios basado en la agricultura sostenible. |
| Tiempo de auto aplicación | Aproximadamente 18 minutos |
| Administración | Con relación a los G.C y G.E, se aplica en forma virtual, con el apoyo de las redes sociales, Facebook, requiriendo al participante que valore sus percepciones del instrumento sostenibilidad ambiental en una escala bipolar de Likert de 1 al 5. Valorar promedios para las pruebas de hipótesis no paramétricas. |
| Calificación | Prueba de Willcoxon Determinar la sumatoria de las calificaciones de todas las preguntas para reclasificar sus percepciones sobre la sostenibilidad ambiental: Suma mínima=48. Suma máxima=240 Baremo de reclasificación de la sostenibilidad ambiental. Calificación= 48-112: actitud desfavorable a la sostenibilidad ambiental |
| Interpretación de resultados | Calificación=113-177: actitud indiferente a la sostenibilidad ambiental Calificación=178-240: Actitud favorable a la sostenibilidad ambiental |

La Tabla 19 resume la ficha técnica del instrumento expedido para ser sometido a la correspondiente validación.

Basados en las consideraciones expuestas para reportar resultados descriptivos sobre la distribución de medidas de tendencia central y de variabilidad de los resultados recogidos sobre las dimensiones y sus factores. Estas puntuaciones fueron baremizadas en un proceso de gradación por tercios, desde la actitud: desfavorable (negativa), indiferente (neutra) hasta una actitud favorable (positiva) con relación a la sostenibilidad ambiental. Este proceso, esta resumido en la Tabla 20.

Tabla 20

Baremización de la valoración de la sostenibilidad ambiental.

| Origen de los Rangos de puntuación | Rango de puntuación | Valoración de la actitud |
|---|----------------------------|---------------------------------|
| 0 → (0+80) | 0 → 80 | Desfavorable |
| (0+80) + 1 → (2x80) | 81 → 180 | Indiferente |
| (2x80) +1 → 215 | 181 → 240 | Favorable |

Nota: Fuente (Hernández et al., 2014)

Programa de capacitación en el lienzo del modelo de negocio

El programa de capacitación en el modelo de mejora eficiente y sostenible de un sistema de producción y comercialización de aceite esencial de molle (*shinus molle*) es la variable independiente del estudio y se desarrolla a través de una Plataforma Virtual, con 35 horas de formación en el lienzo del modelo de negocio, en el desarrollo y formulación de productos cuyo

valor agregado esté determinado por la incorporación de aceites esenciales como insumos naturales que proporcionan una diferenciación a los existentes en el mercado y finalmente en el desarrollo de modelo de negocio verde con una visión ecológicamente sostenible. Entre las estrategias didácticas a seguir se ha definido un diseño modular, centrada en la reflexión crítica sobre las características de una agricultura sostenible, en la formulación de productos basados en aceites esenciales, los cuales se harán a través de vídeos, ponencias magistrales sobre la sostenibilidad ambiental y los negocios verdes, además de las actividades lúdicas de retroalimentación del aprendizaje y cuestionarios de autoevaluación. La Tabla 11 resume la ficha técnica del ciclo de capacitación. Los objetivos que se pretenden alcanzar son:

- Diseño instruccional basado en la pedagogía del dominio con autoevaluaciones que exigen un rendimiento del 80 % para poder pasar al siguiente módulo
- Diseño instruccional basado en redes (conectivismo y conexionismo), en contenidos (conductismo), todos ellos orientados al dominio de los contenidos desarrollados con relación a la sostenibilidad ambiental.
- Certificación a nombre de Proyección Social de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universitaria de la Universidad Nacional de Ingeniería en Elaboración y Formulación de Productos Cosméticos y de Limpieza Basados en Aceites Esenciales para los estudiantes con un rendimiento académico superior al 80 %.

El diseño de las estrategias tiene como objetivo validar los aprendizajes logrados en el contexto de los cambios de paradigma desde un modelo centrado en el consumo y sus demandas hacia otro modelo de comercialización basado en la sostenibilidad ambiental, tal cual se resumen en la tabla 21.

Tabla 21

Ficha técnica del programa de capacitación

| | | | | | |
|--|--|---|--|--|-----------------------------------|
| ASIGNATURA <i>Modelo de negocio sostenible</i> | NIVEL <i>Superior</i> | CAMPO DE FORMACIÓN modelo <i>negocios verdes</i> | TIPO DE CURSO <i>Teórico-virtual</i> | DURACIÓN <i>5 semanas 30 horas</i> | FECHA <i>05/01/2021</i> |
| CONTENIDOS: | | SUMILLA DEL CURSO | | | NIVEL TAXONÓMICO: |
| 1 <i>Los aceites esenciales una perspectiva de negocio sostenible.</i> | El lienzo del modelo de negocio propuesto ha sido diseñado en base a los análisis y estudios transmitidos por distintas organizaciones y consultoras especialistas, que han examinado las tendencias que regirán el comercio y el comportamiento del consumidor nacional e internacional; desde una perspectiva verde, habiendo considerado insumos ecológicamente sostenibles con una tendencia a reducir los residuos y con el apoyo y proposición de un experto en negocios, comercio exterior y marketing internacional. El programa de capacitación tiene como intención que los stakeholders relacionados con la producción y comercialización de productos basados en la agricultura aborden, desde una perspectiva de reflexión crítica, la convergencia que, desde hace algunos años, se ha venido haciendo explícito entre los modelos de negocios verde, la economía circular y la sostenibilidad ambiental. En este sentido, este programa pretende ser el inicio, el primer encuentro, que le permita a los interesados en el cambio de paradigma conocer modelos teóricos para explorar las dimensiones de la sostenibilidad ambiental, de los problemas ambientales y de hacer propuestas para el bienestar del agricultor. | | | Evaluación | Juicios de valor |
| 2 <i>Productos comerciales basados en el aceite esencial de molle</i> | | | | | |
| 3 <i>El lienzo del modelo de negocio basado en los aceites esenciales.</i> | | | | | |
| 4 <i>La cadena de valor.</i> | | | | | |
| 5 <i>La sostenibilidad del lienzo.</i> | | | | | |
| COMPETENCIA: | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aplica lienzos de modelos de negocios sostenibles para la implementación de una microempresa basado en el procesamiento de aceites esenciales.</i> • <i>Formula y elabora productos comerciales basados en los aceites esenciales.</i> | | | | | |
| PROPÓSITO: | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentar propuestas de lienzos sobre modelos de negocios para la implementación de microempresas sostenibles ambientalmente.</i> • <i>Redimensionar conceptual, actitudinal y conductualmente los aspectos relacionados con modelos de negocios verdes.</i> | | | | | |
| MÉTODO <i>Explicativo-ilustrativo Exposición problemática</i> | ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS <i>Preguntas exploratorias Pedagogía del dominio: Autoevaluaciones</i> | RECURSOS <i>Aula Virtual Materiales multimediales: Imágenes, vídeos</i> | EVALUACIÓN <i>Autoevaluación formativa</i> | | |
| CONOCIMIENTOS PREVIOS <i>Manejo de redes sociales, capacidad de emprendimiento, el desarrollo sostenible y sociología ambiental.</i> | | | | | |

Validación y confiabilidad del instrumento

Validación del instrumento “la validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir” (Hernández et al., 2014, p. 201). Planteada la propuesta del autor, si la recolección de la información presenta coherencia estructural con los criterios e indicadores de desempeño basados en las normas aceptados por una comunidad de redes académicas, se dice que los datos obtenidos son válidos para el proceso de investigación

La validez es un componente importante en las investigaciones científicas y se certifican desde la fase empírica y está relacionado con la validez de contenido, coherente con la validez lógica y que establece en que extensión el instrumento considera todo el dominio específico del contenido que se pretende medir con las variables de investigación. Otro de los componentes es la validez de criterio, la cual, está relacionada con confirmar su validez con otros instrumentos validados o por evaluaciones de post-test y pre-test. La validez de constructo se puede considerar la validación más relevante, en tanto que es el elemento integrador para contrastar las hipótesis propuestas. Esta forma de validación articula la validez de tipo convergente y la de tipo discriminante. La primera evalúa el grado en que dos constructos teóricos que deben estar relacionadas, de hecho, si lo están. La segunda evalúa que tanto los factores que componen a las variables tienen un efecto discriminante.

en tal sentido, lo trascendental es acreditar que un instrumento mide realmente aquello que se pretende medir, además de contrastar su congruencia con el objetivo delineado en el estudio

La validez de contenido se llevó a cabo por una evaluación rigurosa por juicio de expertos, que, con un dictamen informado de especialistas con competencia académico profesional en el campo del desarrollo sostenible, han evaluado como especialistas los ítems e indicadores y las dimensiones. Para ratificar esta forma de validez se efectuó una confirmación estadística sobre la

consistencia interna del instrumento y análisis factorial. Como ya se ha establecido, el juicio de expertos se ha determinado que es la vía más usada determinar la validez de contenido cuyo objetivo es la de considerar los aspectos relevantes del dominio en cuestión, de tal forma que en este proceso discurren aquellos ítems no incluidos o, de ser el caso, se eliminen los considerados como no relevantes (Mendoza y Garza, 2009). En la presente investigación se realizó esta validación por juicio de expertos constituido por tres jueces (tabla 11), cuya elección se basó en consideraciones de relevancia para la investigación en el campo de la sostenibilidad ambiental. Entre estas consideraciones se puede citar el grado académico, profesiones interdisciplinarias relacionado con en el tema de sostenibilidad ambiental, nivel de competencia en esta área, experiencia a nivel académico y profesional y desarrollo de investigaciones en el campo y estudios teóricos y experiencia en la metodología de investigación, específicamente en la revisión, diseño y validación de instrumentos de investigación (Martínez y Juárez, 2019) . (ver Tabla 22).

Tabla 22

Validación del instrumento por juicio de expertos.

| EXPERTOS INFORMANTES | INDICADORES | | | OPINIÓN DE APLICABILIDAD | |
|---|-------------------------|----------------------|--------------------|--------------------------|---|
| | Pertinencia Sí No | Relevancia Sí / N | Claridad Sí / N | Aplicabilidad | Aplicable después de corregir No aplicable |
| Experto N° 1: Doris Esenarro Vargas Doctora en Medio Ambiente y Desarrollo sostenible | Sí | Sí | Sí | i | |
| Experto N° 2: Ruth Elena Maldonado Alata Doctora en Medio Ambiente y Desarrollo sostenible | i | S | Sí | Sí | i |

| | | | | | |
|---|----|---|----|----|---|
| Experto N° 3: Jorge Butler Blacker Doctor en Ingeniería Eléctrica | i | S | Si | Si | i |
| RESULTADO | Sí | | Sí | Sí | |

En el análisis crítico de los instrumentos los expertos informantes sugirieron levantar y reconsiderar algunas observaciones y de acuerdo con la pertinencia de cada una de ellas consideraron dichos aportes:

- Experto N°1

El experto investigador dio un informe propicio sobre la confiabilidad del instrumento y su validez, observando solo el ítem S41 donde solicitó que debiera modificarse la palabra atributos ambientales por cualidad ambiental para que todos aquellos clientes y público en general prueben los productos derivados de los aceites esenciales y de esta manera puedan evaluar este constructo.

- Experto N°2

Propuso que el ítem G28 se le agregara los Art 67 y 68 que plantea la constitución política del Perú en relación con la protección del medio ambiente.

- Experto N°3

Propuso que solo los ítems C18 se cambie el término promover por implementar estrategias de promoción, por ser un ítem más específico en la redacción con afirmaciones estrictamente necesarias para la valoración de los derivados de los aceites esenciales.

Levantada las observaciones y considerando los aportes de los expertos el instrumento quedo constituido por tres dimensiones, 48 ítems, expedito para su auto aplicación.

Prueba piloto para la validación del instrumento

En opinión de investigadores expertos en la metodología de investigación, la única forma de confirmar la validez en toda su extensión del cuestionario es corroborar que la realidad condice

los resultados obtenidos. Si bien es cierto que esto solo es viable en los instrumentos que evalúan empíricamente la realidad y no en aquellos que recogen opiniones sobre los hechos materia de investigación, como se dan en la mayoría de las investigaciones de naturaleza social. En consecuencia, la validación del instrumento para este trabajo se ha iniciado con una prueba piloto con elementos muestrales de la misma población, habiendo participado 94 estudiantes en total distribuidos de la siguiente forma: Estudiantes Universitarios (65), Emprendedores (18), Microempresarios (04), personas interesadas en el tema (07). Cabe resaltar que no fue tan fácil de obtener las muestras por la situación que están pasando el País por el COVID. Con esta prueba piloto se pretendía abordar los siguientes objetivos:

- Que las interpelaciones sean objetivas y sus dilemas sean totalmente descifrabiles.
- Que los dilemas que se plantean aborden todo el campo que se pretende medir y que cada uno de los reactivos no presenten ambigüedad.
- Que las alternativas que se plantean conciernen a cada unidad de análisis entendible

Aplicado el primer piloto se estimó que el tiempo promedio de auto aplicación era de 18 minutos no habiéndose presentado problemas de comprensión ni aclaraciones sobre los reactivos habiéndose solo reordenando la parte preliminar del instrumento resaltando la declaración del consentimiento informado y el hecho de que las identificaciones recogidas son confidenciales, solo para ser aplicados en esta investigación y que solo serán reportados datos grupales y en ninguna circunstancia datos individuales.

Procedimiento y Desarrollo experimental

Metodología

La investigación surge a partir de la observación de realidades concretas desde la perspectiva de los stakeholders directamente implicados en las experiencias reales de la

producción y comercialización de los aceites esenciales. El estudio pretende redimensionar esta praxis con propuestas para promover la agricultura ecológicamente sostenible, una agricultura de ciclo de producción cerrado y que, con la incorporación de la cadena de valor a través de propuestas de formación de modelos de negocios verdes, pueda mejorar de forma directa la prosperidad de los agricultores.

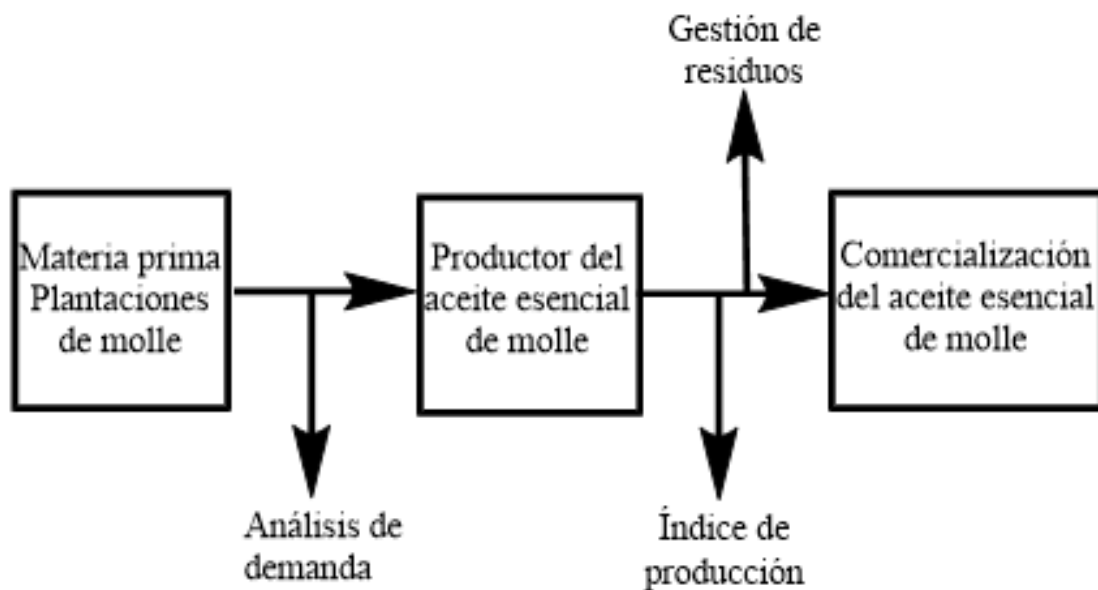
El estudio analiza el caso de pequeños productores de aceites esenciales de la zona de Huancayo. Por tanto, se trata de una investigación aplicada, en donde el diseño de los modelos de formación de Start ups sostenibles debe ser con la participación de plataformas multiactores, desde la empresa, la sociedad civil, la Academia y los Gobiernos Regionales.

En consecuencia, las contribuciones de la presente investigación se enmarcan en un proceso de aprendizaje social y dinámico, donde la generación del conocimiento desde la experiencia es validada dentro del mismo campo empresarial. Es decir, este conocimiento experiencial se nutre de la acción y acepta la postura de la gestión del conocimiento desde cada uno de los actores, quienes generan soluciones desde su propia experiencia.

La Figura 24 muestra el sistema ortodoxo de producción lineal y artesanal de aceite de molle y su comercialización tal cual, sin incorporar la cadena de valor para los derivados de este producto. Este tipo de producción es insostenible, en tanto que, no genera prosperidad para el productor de aceites esenciales, no fortalece la cadena productiva y se desalienta la arborización con plantaciones de molle.

Figura 23

Modelo lineal actual de producción del aceite esencial de Molle

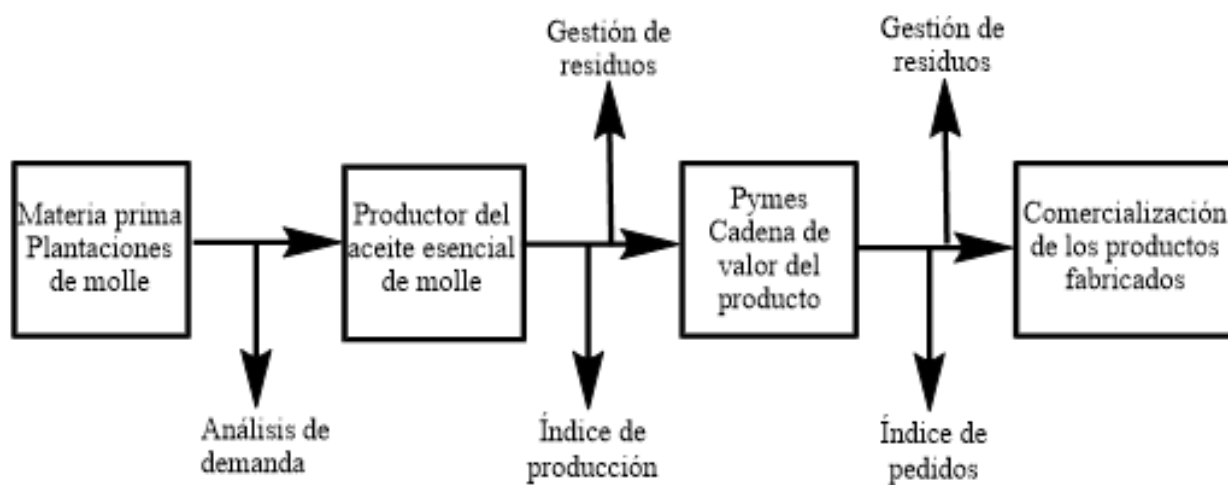


Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, la Figura 25 muestra un sistema de producción lineal y artesanal del aceite esencial de molle, con la incorporación del sistema que proporciona la cadena de valor al producto. Aun así, el sistema es insostenible en razón al enfoque utilitarista del modelo.

Figura 24

Modelo lineal utilitarista de producción del aceite esencial de Molle



Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que el desarrollo y el crecimiento de este modelo start ups ecológicamente sostenible se alcanzará en función al aumento de los niveles de integración de la cadena productiva, de la competitividad, de la comercialización de los productos derivados del aceite esencial de molle y dentro de proyectos de desarrollo sostenible de la región central del Perú, modificando el escenario actual de desintegración, fragmentación e independencia y explotación irracional de los recursos y agricultores.

La disposición de los agricultores hacia los proyectos agro-sostenibles, la incorporación de la gestión articulada entre las comunidades-estado-academia en la formulación de proyectos verdes promoverán el desarrollo, y la integración de startups agrícolas en el valle del Mantaro. La competitividad de los startups agrícolas del valle del Mantaro dependerá de la concienciación y vocación agraria y de la capacidad de emprendimiento que puedan asumir los agricultores para cambiar el giro de sus actividades económicas hacia productos no tradicionales enmarcados dentro start ups eco-empresariales que permitan mejorar la calidad de vida de los agricultores.

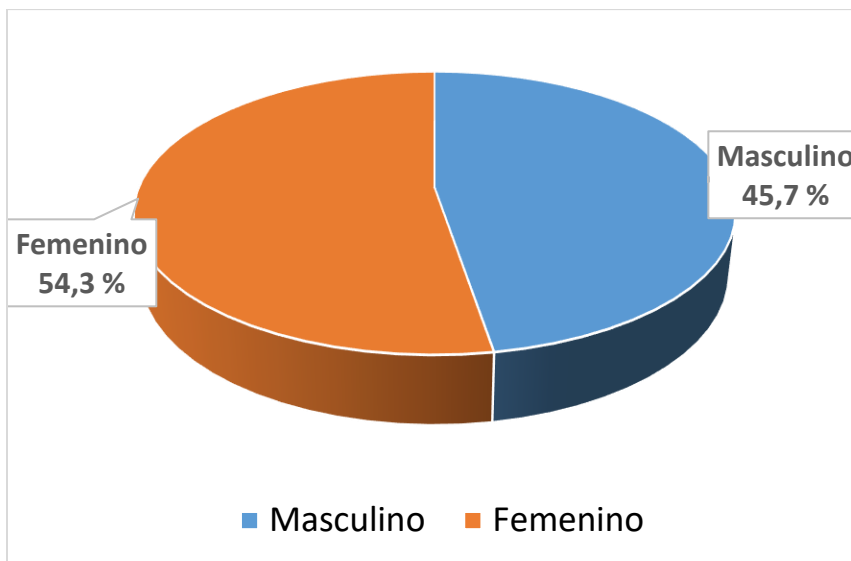
IV. RESULTADOS

Caracterización la muestra

La figura 26 revela que la muestra formada por 94 participantes, los cuales se inscribieron en el programa de capacitación en el lienzo del modelo de negocios con sostenibilidad ambiental. Los elementos muestrales con conocimiento informado accedieron al pre-test y después de 5 semanas donde cubrieron todo el programa de capacitación accedieron al post-test. La muestra está distribuida de la siguiente manera: 51 participantes declaran ser mujeres y representan el 54,3 %. 43 participantes declara ser varones y representan el 45,7 %, podemos notar que la diferencia entre mujeres y varones es mínima y se puede inferir que ambos sexos tienen interés en el tema de eco sostenibilidad.

Figura 25

Distribución de la muestra por sexo

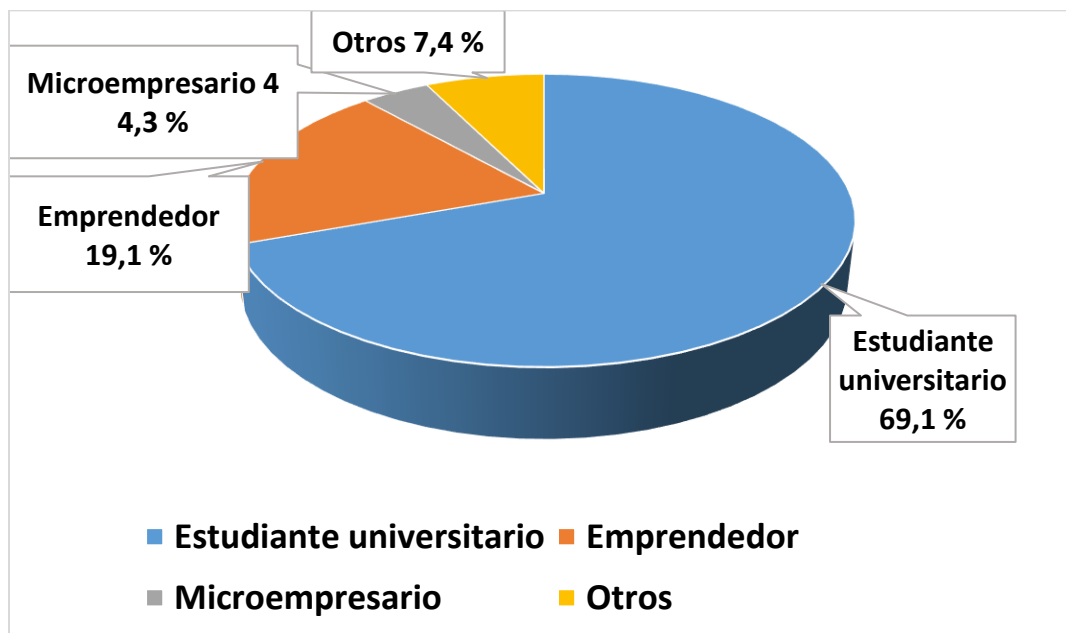


La figura 27 deleva que la muestra formada por 94 participantes interesados en conocer el proceso de elaboración de productos comerciales basados en biocidas naturales, de los cuales, el

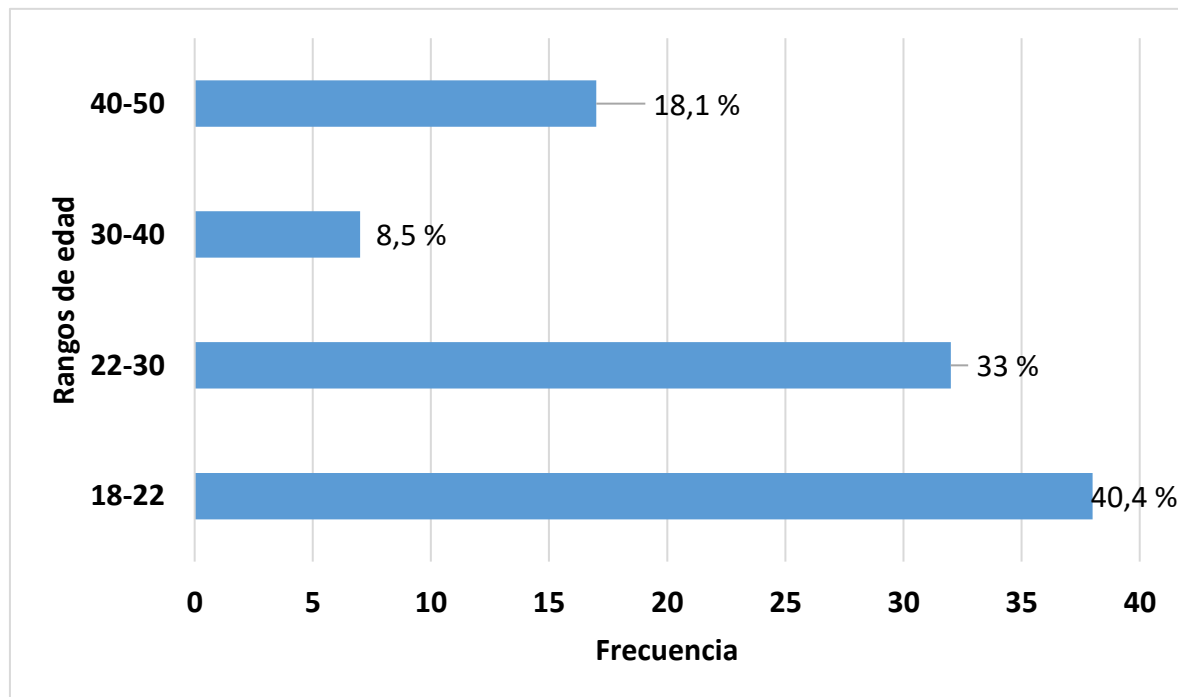
69,1% corresponde a estudiantes universitarios, el 19,1% corresponde a emprendedores, el 4,3% corresponde al microempresario y el 7,4% corresponde a personas que tienen interés en el tema.

Figura 26

Distribución de la muestra por actividad desarrollada.



La Figura 28 revela que la muestra formada por 94 participantes interesados en conocer el proceso de elaboración y comercialización de productos basados en biocidas naturales, se observa que el rango de edades de los participantes entre 18 a 22 años representan el 40,4%, el rango de edades entre 22-30 años representan el 33%, entre 30-40 años el 8,5 % y entre 40-50 años representan el 18,1%, revelando un interés de los jóvenes por el tema de emprender negocios con conciencia ambiental, teniendo en cuenta el nuevo paradigma de la economía verde que propicia la mejora del bienestar humano y la equidad social, reduciendo significativamente los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas.

Figura 27*Distribución de la muestra por rangos de edad*

La Tabla 23 revela que los estudiantes universitarios tienen iniciativas de emprendimiento de modelos de negocios sostenibles.

Tabla 23*Distribución de la muestra por actividad y rangos de edad*

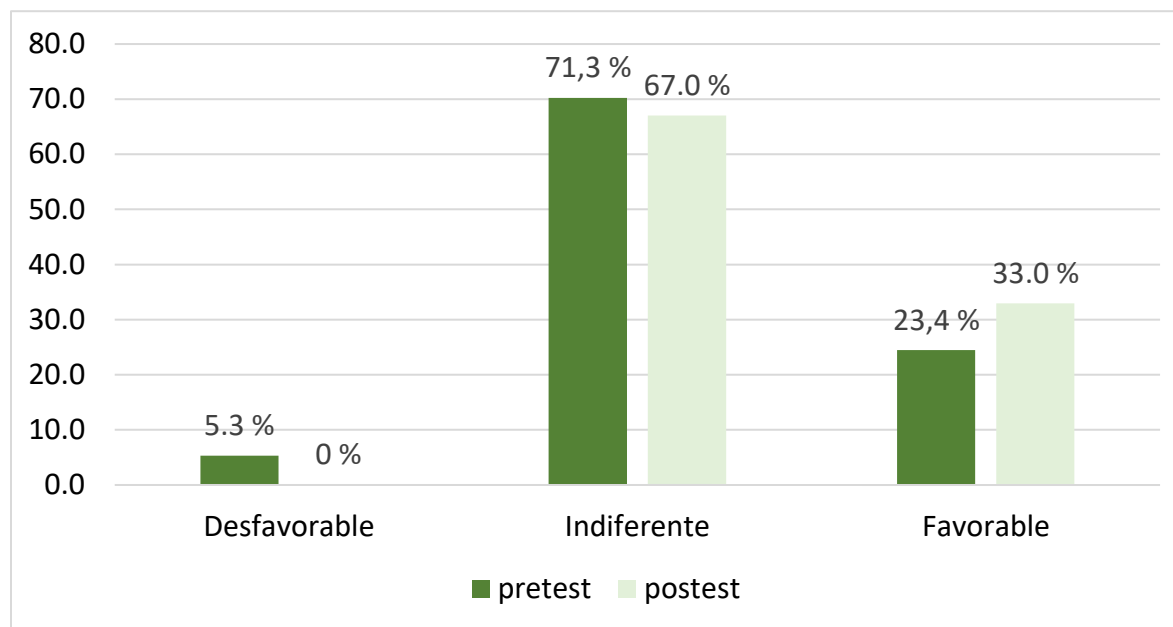
| | Rango de edad del participante | | | | T |
|--|--------------------------------|------|------|------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | 8-22 | 2-30 | 0-40 | 0-50 | total |

| | | | | | | |
|----------------------|---------------|---|---|---|---|---|
| | Estudiante | 3 | 2 | 0 | 0 | 6 |
| | universitario | 7 | 8 | | | 5 |
| Actividad en | Emprended | 0 | 3 | 6 | 9 | 1 |
| la que se desarrolla | or | | | | | 8 |
| el participante | Microempr | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 |
| | esario | | | | | |
| | Otros | 1 | 0 | 2 | 4 | 7 |
| Total | | 3 | 3 | 8 | 1 | 9 |
| | | 8 | 1 | | 7 | 4 |

Con relación a la pregunta valore su percepción sobre la sostenibilidad ambiental que presentan los negocios verdes, se efectuó una reclasificación en una triada entre actitud desfavorable, indiferente y favorable. La Figura 29 revela que el 71,3 % de los participantes del grupo experimental en el pre-test es indiferente y tan solamente el 23,4 % declara que tiene actitudes favorables a que los negocios se desarrollen dentro del campo de la sostenibilidad ambiental. En relación con el post-test, la figura 29 revela que la actitud desfavorable ha disminuido de 5,3 % a 0 %, la actitud indiferente a disminuido a 67 %, en tanto que, la actitud favorable aumentó de 23,4 % a 33 %. De los resultados se puede decir, que la aplicación del programa de capacitación ha tenido un efecto positivo en las actitudes ambientales.

Figura 28

Percepción sobre la sostenibilidad ambiental



Nota. Encuesta sobre la percepción de la sostenibilidad ambiental entre el pre-test y el post-test en los modelos de negocios verde.

Resultados sobre la confiabilidad del instrumento

El instrumento de sostenibilidad ambiental, el análisis de la consistencia interna del instrumento fue calculado estadísticamente el alfa de Cronbach (α) con el software SPSS-Statistics habiendo efectuado la verificación por equipos, y por toda la información que recoge el instrumento. Los valores recogidos en la tabla 24 están comprendidos entre 0,812 y 0,934. estos coeficientes estimados están comprendidos entre aceptables y elevados para un trabajo de investigación de esta naturaleza. Considerando que el elemento muestral está constituido por 94 personas a quienes se les ha aplicado el instrumento en un pre-test y post-test es necesario determinar la consistencia interna para la estimación promedio total del instrumento por fracciones y para el integro de la información (N=48).

Tabla 24*Análisis de fiabilidad del instrumento sostenibilidad ambiental*

| Grupo | Pretest | Postest | Grupo total |
|------------------|----------------|----------------|--------------------|
| Válido | 91 | 93 | 184 |
| Excluido | 3 | 1 | 4 |
| Alfa de Cronbach | 0,934 | 0,812 | 0,919 |
| N | 48 | 48 | 48 |

Asimismo, es ineludible verificar las correlaciones instrumento con cada una de las variables y con sus respectivas dimensiones para verificar que estas correlaciones son significativas y válidas. La tabla 25 muestra que las correlaciones dimensión-instrumento total de sostenibilidad ambiental están comprendidas entre 0,678 y 0,870. Cabe destacar que las correlaciones instrumento-dimensiones son las más altas, resaltando que las correlaciones del binomio instrumento-dimensión ecológica > instrumento-dimensión social > instrumento-dimensión-económica. correlaciones entre media y altas, según Hernández et al. (2014, p. 208), justificando la consistencia interna del instrumento.

Tabla 25*Matriz de correlaciones dimensiones-instrumento total*

| Promedio por dimensiones | Exper. | Parámetros estadísticos | Dimensión económica | Dimensión social | Dimensión ecológica | Total, del instrumento |
|---------------------------------|---------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Dimensión económica | Pretest | Correlación | 1 | 0,407** | 0,368** | 0,747** |
| | | Sig. | - | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| | Postest | Correlación | 1 | 0,281 | 0,258 | 0,766 |
| | | Sig. | - | 0,006 | 0,012 | 0,000 |
| | Pretest | Correlación | 0,407 | 1 | 0,635 | 0,783 |

| | | | | | | |
|---------------------------------------|---------|-------------|-------|----------|----------|--------------|
| Dimensión social | Postest | Sig. | 0,000 | - | 0,000 | 0,000 |
| | | Correlación | 0,281 | 1 | 0,382 | 0,678 |
| | | Sig. | 0,006 | - | 0,000 | 0,000 |
| Dimensión ecológica | Pretest | Correlación | 0,368 | 0,635 | 1 | 0,865 |
| | | Sig. | 0,000 | 0,000 | - | 0,000 |
| | | Correlación | 0,258 | 0,382 | 1 | 0,739 |
| Promedio total del instrumento | Postest | Sig. | 0,012 | 0,000 | - | 0,000 |
| | | Correlación | 0,747 | 0,783 | 0,865 | 1 |
| | | Sig. | 0,000 | 0,000 | 0,000 | - |
| Promedio total del instrumento | Pretest | Correlación | 0,766 | 0,678 | 0,739 | 1 |
| | | Sig. | 0,000 | 0,000 | 0,000 | - |
| | | Sig. | 0,000 | 0,000 | 0,000 | - |

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

a. Tipo de datos: pre-test y post-test

Resultados sobre los factores de la sostenibilidad ambiental

Prueba de Normalidad del instrumento

De la Tabla 26 se puede inferir que todas las dimensiones y el instrumento total tiene distribución normal, excepto le pre-test de la dimensión económica y el pre-test de la dimensión ecológica.

Tabla 26

Pruebas de normalidad para el instrumento de sostenibilidad ambiental

| | | Promedio dimensión económica | Promedio dimensión social | Promedio dimensión ecológica: | Promedio total del instrumento |
|------------------------------------|----------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| N | | 94 | 94 | 94 | 94 |
| Parámetros normales ^{b,c} | Media | 3,3741 | 2,1712 | 2,3520 | 2,7367 |
| | Desv. | ,78501 | ,84830 | 1,11263 | ,73632 |
| Máximas diferencias extremas | Absoluto | ,125 | ,101 | ,084 | ,050 |
| | Positivo | ,083 | ,075 | ,050 | ,041 |
| | Negativo | -,125 | -,101 | -,084 | -,050 |
| Estadístico de prueba | | ,125 | ,101 | ,084 | ,050 |
| Sig. asintótica(bilateral) | | ,001 ^d | ,019 ^d | ,097 ^d | ,200 ^{d,e} |

| | | | | | |
|------------------------------|----------|--------|--------|--------|--------|
| N | | 94 | 94 | 94 | 94 |
| Parámetros normales | Media | 3,5831 | 2,6035 | 3,0889 | 3,1869 |
| | Desv. | ,49482 | ,57215 | ,47701 | ,37064 |
| Máximas diferencias extremas | Absoluto | ,053 | ,073 | ,072 | ,088 |
| | Positivo | ,039 | ,073 | ,072 | ,088 |
| | Negativo | -,053 | -,066 | -,049 | -,075 |
| Estadístico de prueba | | ,053 | ,073 | ,072 | ,088 |
| Sig. asintótica(bilateral) | | ,200 | ,200 | ,200 | ,070 |

a. Tipo de datos: pretest-post-test = pre-test

b. La distribución de prueba es normal.

c. Se calcula a partir de datos.

d. Corrección de significación de Lilliefors.

e. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

Tabla 27

Prueba de homogeneidad de varianzas entre el pre-test y el post-test

| | | Estadístico de | | | Sig. |
|--|---|----------------|-----|--------|-------|
| | | Levene | gl1 | gl2 | |
| Promedio total de la dimensión económica | Se basa en la media | 5,956 | 1 | 1 | 0,016 |
| | Se basa en la mediana | 5,370 | 1 | 1 | 0,022 |
| | Se basa en la mediana y con gl ajustado | 5,370 | 1 | 41,306 | 0,022 |
| | Se basa en la media recortada | 5,436 | 1 | 1 | 0,021 |
| Promedio total de la dimensión social | Se basa en la media | 8,331 | 1 | 1 | 0,004 |
| | Se basa en la mediana | 8,327 | 1 | 1 | 0,004 |

| | | | | | |
|--|--|-------|---|--------|-----|
| Promedio de la dimensión ecológica: sustentabilidad: S32- S48 | Se basa en la mediana y con gl ajustado | 8,327 | 1 | 1 | 0, |
| | | | | 58,747 | 004 |
| | Se basa en la media recortada | 8,370 | 1 | 1 | 0, |
| | | | | 86 | 004 |
| | Se basa en la media | 55,59 | 1 | 1 | 0, |
| | | 8 | | 86 | 000 |
| Promedio total del instrumento | Se basa en la mediana | 55,42 | 1 | 1 | 0, |
| | | 7 | | 86 | 000 |
| | Se basa en la mediana y con gl ajustado | 55,42 | 1 | 1 | 0, |
| | | 7 | | 26,261 | 000 |
| | Se basa en la media recortada | 55,49 | 1 | 1 | 0, |
| | | 5 | | 86 | 000 |
| Promedio total del instrumento | Se basa en la media | 28,53 | 1 | 1 | 0, |
| | | 8 | | 86 | 000 |
| | Se basa en la mediana | 28,42 | 1 | 1 | 0, |
| | | 7 | | 86 | 000 |
| | Se basa en la mediana y con gl ajustado | 28,42 | 1 | 1 | 0, |
| | | 7 | | 29,956 | 000 |
| | Se basa en la media recortada | 28,74 | 1 | 1 | 0, |
| | | 9 | | 86 | 000 |

Tabla 28

Anova de un factor entre pre-test y el post-test.

| | | Suma de | Media | | | |
|--|---------------------|-----------|-------|------------|--------|-------|
| | | cuadrados | gl | cuadrática | F | Sig. |
| Promedio total de la dimensión económica | Entre grupos | 2,052 | 1 | 2,052 | 4,767 | 0,030 |
| | Dentro de grupos | 80,081 | 186 | 0,431 | | |
| | Total | 82,134 | 187 | | | |
| Promedio total de la dimensión social | Entre grupos | 8,784 | 1 | 8,784 | 16,779 | 0,000 |
| | Dentro de grupos | 97,367 | 186 | 0,523 | | |
| | Total | 106,151 | 187 | | | |
| | Entre grupos | 25,516 | 1 | 25,516 | 34,823 | 0,000 |

| | | | | | | |
|--|---|---------------------------|-----------------|----------------|--------|-------|
| Promedio de la dimensión ecológica: sustentabilidad: S32-S48 | Dentro de grupos Total | 136,291 161,807 | 186 187 | 0,733 | | |
| Promedio total del instrumento | Entre grupos Dentro de grupos Total | 9,527 63,197 72,724 | 1 186 187 | 9,527 0,340 | 28,040 | 0,000 |

Resultados sobre la dimensión económica

Considerando el sistema económico neoliberal es evidente que existe incompatibilidad entre la propensión de las políticas de estado a fomentar crecimiento económico y ponderación en el manejo de los ecosistemas de una nación. La evidencia muestra los problemas de países fundamentalmente extractivistas de sus recursos ambiental, en relación con la degradación de la calidad del agua, suelo y recursos ambientales. En este contexto, el manejo de la dimensión económica en el presente estudio está centrado en optimizar el manejo económico de las actividades de las Mypes verdes en relación con la administración de nuestros recursos agrarios de forma racional y sostenible.

Tabla 29

Estadísticos descriptivos entre los factores de la dimensión económica

| Factores | dimensión económica: productividad | dimensión económica: Bienestar del agricultor | dimensión económica: comercialización | Promedio de la dimensión económica |
|----------|------------------------------------|---|---------------------------------------|------------------------------------|
|----------|------------------------------------|---|---------------------------------------|------------------------------------|

| Tipo de test | Pre-test | Post-test | Pre-test | Post-test | Pre-test | Post-test | Pre-test | Post-test |
|----------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| N | | | | | | | | |
| Válido | 94 | 94 | 94 | 94 | 94 | 94 | 94 | 94 |
| Perdidos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Media | 3,10 | 3,22 | 3,60 | 3,77 | 3,83 | 4,01 | 3,37 | 3,58 |
| Mediana | 3,17 | 3,22 | 3,67 | 3,83 | 4,00 | 4,00 | 3,45 | 3,60 |
| Moda | 3,00 | 3,11 | 3,67 | 3,67 | 4,00 | 4,00 | 3,80 | 3,35 |
| Desv. estándar | 0,81 | 0,68 | 0,89 | 0,61 | 0,93 | 0,61 | 0,78 | 0,49 |
| Mínimo | 0,00 | 0,78 | 0,00 | 1,67 | 0,00 | 2,40 | 0,00 | 2,10 |
| Máximo | 4,67 | 4,67 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 4,70 | 4,70 |

La tabla 29 revela las relaciones entre los estadísticos descriptivos de los factores que constituyen a la dimensión económica. En los tres factores: productividad, bienestar del agricultor y comercialización, la media de la percepción aumentó del pre-test al post-test, indicios que establece que una concienciación en modelos de negocio verdes proporciona una visión de que se puede optimizar la rentabilidad económica dentro del paradigma de la sostenibilidad ambiental.

Cabe resaltar que la relación entre el desarrollo sostenible y la dimensión económica se abordó desde el año 1992, época desde la cual se alertaba las divergencias entre el crecimiento económico neoliberal y el desarrollo sostenible. Es decir, consideraciones del utilitarismo de optimizar el modelo productivo siempre orientado a remediar antes que, a prevenir, es decir con la consideración de asumir a la naturaleza tan solo como un factor restrictivo del modelo, no permitía introducir el factor incentivo para la prevención del medio ambiente como eje estratégico del cambio del modelo con fines de optimizar la eficiencia de las relaciones hombre-naturaleza.

Los resultados de la tabla 30 muestran que la media de su percepción sobre la dimensión económica desde un enfoque verde tiene un valor de 3,37 en el pre-test, con una desviación estándar de 0,08 y que su valor aumenta a 3,58 en el post-test, con una desviación estándar de 0,05. Es decir, los encuestados tienen la percepción que un modelo de negocio verde es sostenible, racional y que puede optimizar el factor económico en las Mypes que propenden este tipo de actividades.

Tabla 30

Estadísticos descriptivos de la dimensión económica.

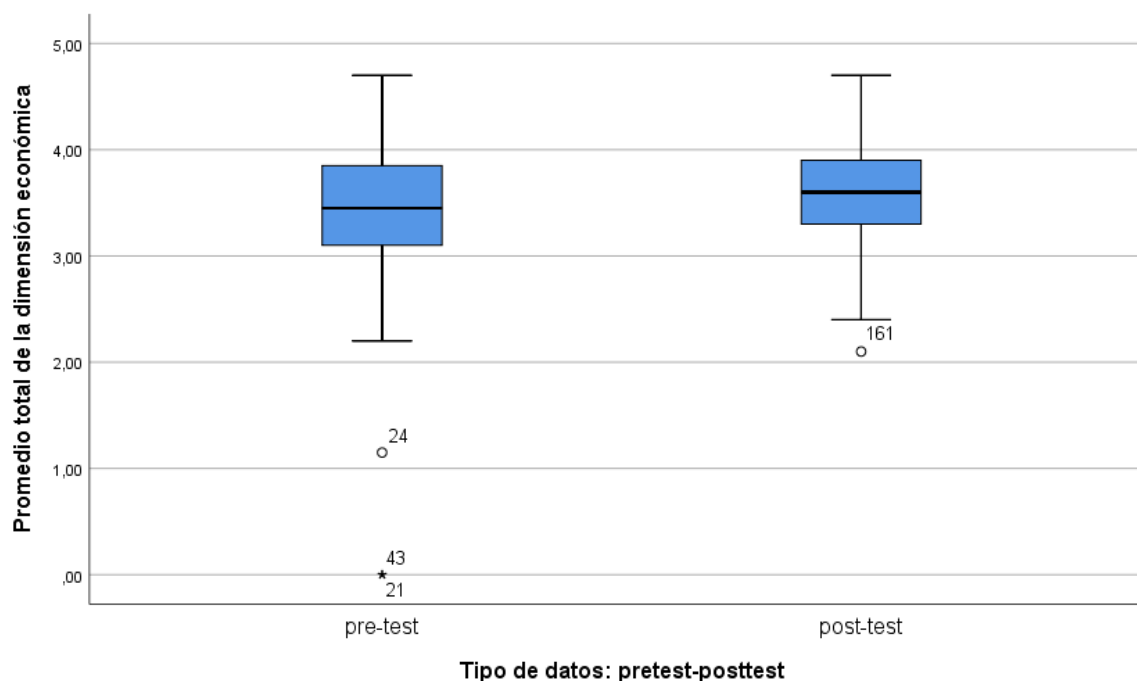
| ID | Tipo de datos | Pre-test | | Post-test | | |
|--|---|-----------------|----------------|-------------|----------------|------|
| | | Estadístico | Error estándar | Estadístico | Error estándar | |
| Promedio total de la dimensión económica | Media | 3,37 | 0,08 | 3,58 | 0,05 | |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 3,21 | 3,48 | | |
| | | Límite superior | 3,53 | 3,68 | | |
| | Media recortada al 5% | | 3,44 | | 3,59 | |
| | Mediana | | 3,45 | | 3,60 | |
| | Varianza | | 0,62 | | 0,25 | |
| | Desviación estándar | | 0,79 | | 0,49 | |
| | Mínimo | | 0,00 | | 2,10 | |
| | Máximo | | 4,70 | | 4,70 | |
| | Rango | | 4,70 | | 2,60 | |
| | Rango intercuartílico | | 0,76 | | 0,61 | |
| | Asimetría | | -1,89 | 0,25 | -0,29 | 0,25 |
| | Curtosis | | 6,17 | 0,49 | 0,19 | 0,49 |

La figura 30 muestra el diagrama de cajas y bigotes donde se observa un incremento de la mediana en relación con la percepción sobre la dimensión económica en un modelo de negocios de enfoque verde es coherente con la introducción de aceites esenciales a los modelos de negocios basados en productos agrarios, donde la actividad antimicrobiana y biocida como sustituto de los productos químicos que cumplen esta función tienen un impacto positivo el valor agregado del

producto. Los estudios farmacológicos llevados a cabo en el presente estudio a los productos formulados revelan más del 99 % en eficiencia como biocida y antimicrobiano natural (ver anexo 4).

Figura 29

Diagrama de caja y bigotes para la dimensión económica



En opinión de Arias (2006) el modelo de negocios que se pretende implementar está basado en el uso racional de ciertas plantaciones que crecen de forma natural en la zona central del Perú y que esta se sostiene en sistemas ecológicos naturales, sin incentivar la agroindustria que promueve el monocultivo y alentado por el consumismo compulsivo. La sostenibilidad ecológica en la que se basa el presente estudio se fundamenta en la racionalidad, resiliencia. El primero se refiere a la capacidad de disminuir drásticamente los modelos de consumismo, basados en uso sustentable de los recursos naturales y el segundo propender en cambios de la dinámica agraria de

tal forma que no se perturbe el equilibrio ecológico de modo irreversible. Cabe destacar que las perturbaciones más devastadoras de los ecosistemas son la cultura demandante de la sociedad por productos más exigentes en calidad y costo, lo que conduce a maximizar producciones con el fin de reducir costos. Se puede observar que las actividades comerciales e industriales propenden a optimizar la gestión de los residuos, sin reducir el consumismo, lo que lleva a seguir considerando a la naturaleza como fuente inagotable de recursos, lejos de lo que implica el paradigma del desarrollo sostenible.

Resultados sobre la dimensión social

Los resultados de la tabla 31 muestran que la media de la percepción sobre la dimensión social, desde un enfoque de negocio verde tiene una valoración de la media de 2,02 para la dimensión gobierno nacional, regional y local, 2,56 para la dimensión stakeholders y este estadístico aumenta para el post-test. Es decir, después de la aplicación de un programa de entrenamiento en modelos de negocios verdes, la percepción sobre la participación del Estado y de los stakeholders en general puede orientarse a realizar mejores gestiones de estos tipos de negocios. En relación con la dimensión social se puede observar un incremento de la media de la percepción de los encuestados sobre una participación más activa y propositiva de los agentes del estado y la sociedad civil.

Tabla 31

Estadísticos descriptivos entre los factores de la dimensión social

| Factores | Promedio de la dimensión social: gobierno nacional-regional-local(D4): G21-G28 | | Promedio de la dimensión social: stakeholders (D5): T29-T31 | | Promedio de la dimensión social | |
|--------------|--|-----------|---|-----------|---------------------------------|-----------|
| | Pre-test | Post-test | Pre-test | Post-test | Pre-test | Post-test |
| Tipo de test | | | | | | |

| | | | | | | |
|----------------|------|------|------|------|------|------|
| Válido | 94 | 94 | 94 | 94 | 94 | 94 |
| Perdidos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Media | 2,02 | 2,58 | 2,56 | 2,77 | 2,17 | 2,60 |
| Mediana | 2,00 | 2,50 | 2,67 | 2,83 | 2,18 | 2,63 |
| Moda | 1,50 | 2,25 | 3,00 | 3,00 | 2,55 | 2,73 |
| Desv. estándar | 0,90 | 0,70 | 1,02 | ,86 | 0,85 | 0,57 |
| Mínimo | 0,00 | 0,75 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,27 |
| Máximo | 4,50 | 4,50 | 5,00 | 5,00 | 4,64 | 4,00 |

El eje transversal del paradigma del desarrollo sostenible es la articulación entre la dimensión económica, la dimensión social y el respeto al medio ambiente. Por otro lado, los modelos del desarrollo sostenible en su fase praxiológica propendió a favorecer las relaciones del medio ambiente y la dimensión económica en detrimento de la dimensión social y específicamente menoscabando la so justicia socioambiental como medio de proporcionar sostenibilidad a los proyectos de desarrollo sostenible que aspiran los estados especialmente en países latinoamericanos como el nuestro.

Tabla 32

Estadísticos descriptivos de la dimensión social

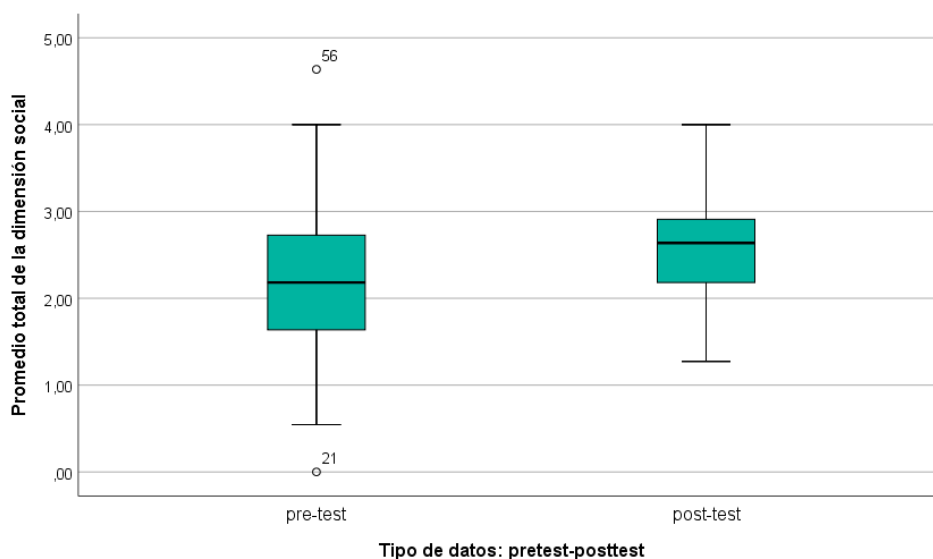
| ID | Tipo de datos | Pre-test | | Post-test | |
|---------------------------------------|------------------------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|
| | | Estadístico | Error estándar | Estadístico | Error estándar |
| Promedio total de la dimensión social | Media | 2,17 | 0,09 | 2,60 | 0,059 |
| | 95% de mínimo | 1,20 | | 2,49 | |
| | intervalo de confianza para máximo | 2,34 | | 2,72 | |
| | la media | | | | |
| | Media recortada al 5% | 2,16 | | 2,60 | |
| | Mediana | 2,18 | | 2,64 | |
| | Desviación estándar | 0,85 | | 0,57 | |

| | | | | |
|-----------------------|------|------|-------|------|
| Mínimo | 0,00 | | 1,27 | |
| Máximo | 4,64 | | 4,00 | |
| Rango | 4,64 | | 2,73 | |
| Rango intercuartílico | 1,09 | | 0,73 | |
| Asimetría | 0,01 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Curtosis | 0,38 | 0,49 | -0,16 | 0,49 |

El instrumento diseñado para la investigación intenta valorar si la participación del Estado de los stakeholders con capacitación de los microempresarios pueden ser agentes de cambio e innovación en propuestas de pequeños negocios verdes. Es decir, el instrumento pretende recoger información sobre la viabilidad de optimizar la gestión de los microempresarios para iniciar negocios verdes. La tabla 32 y la figura 31 revelan que la media sobre la percepción de la dimensión social aumenta desde el pre-test igual a 2,17 con una desviación estándar de 0,85 aumenta hacia el post-test con una media de 2,60 con una desviación estándar de 0,57.

Figura 30

Diagrama de caja y bigotes para la dimensión social



Resultados sobre la dimensión ecológica

Los resultados de la tabla 32 muestran que la media de la percepción sobre la dimensión ecológica tiene una valoración de la media de 2,35 en el pre-test hasta un valor de 3,09 para el post-test. Es decir, después de la aplicación de un programa de entrenamiento en modelos de negocios verdes, mejora la percepción sobre modelos de negocios ecológicamente sostenibles.

Para brindar soluciones a las necesidades de productos comerciales alternativos para el consumo y exportaciones, es necesario buscar alternativas para producir de forma sustentable insumos desde el sector agrario sin promover monocultivos y sin afectar los ecosistemas. Las plantaciones de molle son una alternativa que no requiere tecnologías sofisticadas, ni de sustancias químicas que puedan variar el equilibrio ecológico. Es decir, si tan solo sembramos esta planta y con cuidados mínimos y naturales se pueden desarrollar y proporcionar de forma sustentable la materia prima para aquellos negocios que están basados en los aceites esenciales.

Tabla 33

Estadísticos descriptivos de la dimensión ecológica

| ID | Tipo de datos | Pre-test | | Post-test | |
|--|---|-------------|----------------|-------------|----------------|
| | | Estadístico | Error estándar | Estadístico | Error estándar |
| | Media | 2,35 | 0,11 | 3,09 | 0,049 |
| Promedio total de la dimensión ecológica | 95% de intervalo de confianza para la media | mínimo | 2,12 | 2,99 | |
| | | máximo | 2,58 | 3,19 | |
| | Media recortada al 5% | | 2,38 | 3,08 | |
| | Mediana | | 2,38 | 3,06 | |
| | Varianza | | 1,24 | 0,23 | |

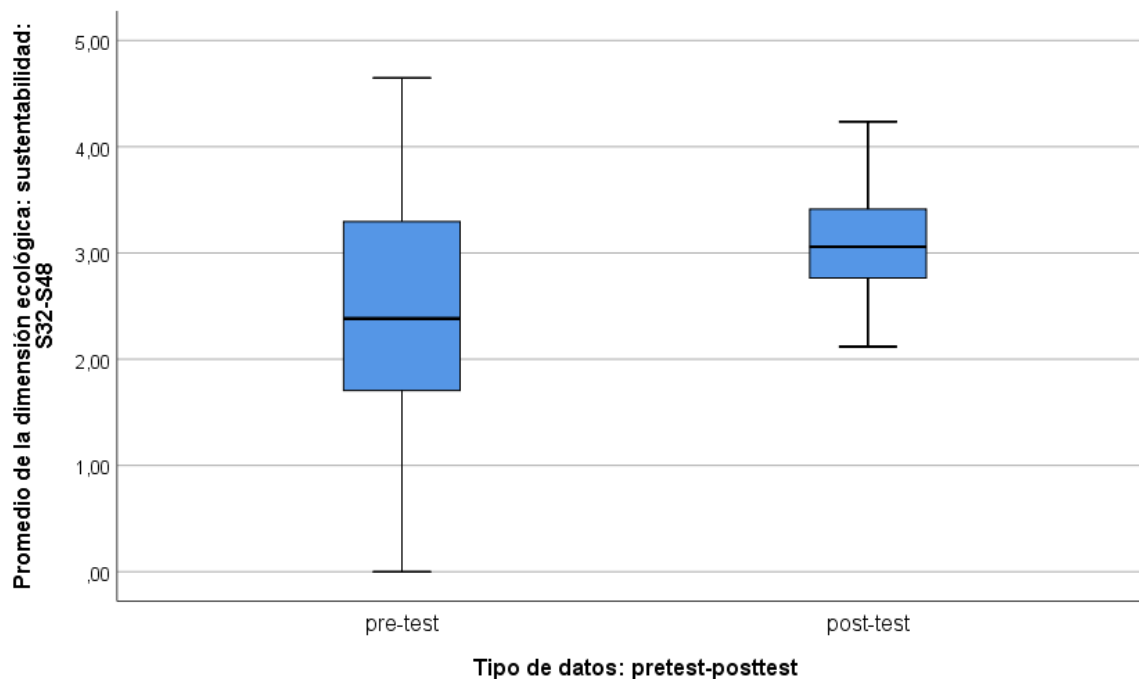
| | | | | |
|-----------------------|-------|------|-------|-------|
| Desviación estándar | 1,11 | | 0,48 | |
| Mínimo | 0,00 | | 2,12 | |
| Máximo | 4,65 | | 4,24 | |
| Rango | 4,65 | | 2,12 | |
| Rango intercuartílico | 1,63 | | 0,65 | |
| Asimetría | -0,34 | 0,25 | 0,084 | 0,249 |
| Curtosis | -0,67 | 0,49 | -0,65 | 0,49 |

Es necesario promover Start ups, Mypes y pequeños negocios que articulen empresas agropecuarias son las pequeñas industrias o comercios de tal forma que se aliente la formación tecnológica de los campesinos. De estas estrategias se podrían desarrollar zonas rurales tecnificadas que de forma sustentable puede iniciar sus negocios verdes mejorando el valor agregado de sus productos.

La pequeña agricultura, en razón a su descentralización, ofrece mayores posibilidades de iniciar este tipo de negocios verdes siempre y cuando la participación del Estado y la sociedad civil puedan proporcionar asesoramiento técnico para dar sostenibilidad a estos negocios verdes.

Figura 31

Diagrama de caja y bigotes para la dimensión ecológica



Prueba de hipótesis

El diseño pre-experimental de la investigación ha requerido la construcción de una plataforma online de capacitación en relación con la sostenibilidad ambiental de negocios verdes, basados en aceites esenciales. El objetivo ha sido demostrar que por un proceso de inducción y capacitación sobre modelos de negocios sostenibles son necesarios para impulsar el cambio de paradigma con relación a como se deben desarrollar negocios enmarcados dentro del Desarrollo Sostenible donde procesos de naturaleza racional, circulares en la dinámica de la producción y sustentables en el manejo de los recursos naturales son viables. El procedimiento para la contrastación de las hipótesis ha sido implementar un cuestionario como pretest y realizado el taller de capacitación se volvió a tomar el mismo cuestionario como posttest. Considerando el diseño no aleatorizado, se tomó la decisión de efectuar una convocatoria de inscripción voluntaria vía redes sociales, Facebook, habiéndose logrado la convocatoria de más de 300 participantes, de

los cuales se tomó una muestra de 94 voluntarios, dentro del grupo que terminaron el curso de capacitación, a los que se les solicitó su participación después de dar su consentimiento informado. A continuación, se procura contrastar la hipótesis general, utilizando la prueba post hoc o prueba a posteriori del modelo lineal generalizado invariado entre las dimensiones del instrumento y el promedio de este.

Prueba de hipótesis específicas

Hipótesis específica 1

Hipótesis alternativa

A continuación, se va a contrastar la hipótesis sobre la dimensión económica.

H1: $r_{XY} \neq 0$ Existen diferencias en la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de *shinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimensión económica de la sostenibilidad ambiental entre el pre-test y post-test del grupo experimental.

Considerando el contraste de la hipótesis para muestras relacionadas, se aplicó el estadístico de Wilcoxon para someter a contraste la hipótesis nula con relación a asumir que no existen diferencias significativas entre las medianas del pre-test y el post-test del grupo experimental. La tabla 34 muestra los rangos promedios y la sumatoria de rangos positivos y negativos y que al ser mayor los rangos positivos que los negativos, se observa diferencias entre la mediana del post-test y el pre-test.

Tabla 34

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión económica

| N | Rango promedio | Suma de rangos |
|---|----------------|----------------|
|---|----------------|----------------|

| | | | | |
|------------------------|------------------|-----|-------|---------|
| Promedio de la | Rangos negativos | 43a | 40,84 | 1756,00 |
| dimensión económica | Rangos positivos | 50b | 52,30 | 2615,00 |
| entre el | Empates | 1c | | |
| post-test y el pretest | Total | 94 | | |

Nota: a. Promedio total de la dimensión económica post-test < Promedio total de la dimensión económica pretest

b. Promedio total de la dimensión económica post-test > Promedio total de la dimensión económica pretest

c. Promedio total de la dimensión económica post-test = Promedio total de la dimensión económica pretest

La tabla 35 muestra el valor Z de Wilcoxon, con un valor de $Z = -1,646$ con $\text{Sig.} = 0,100$. La prueba estadística muestra que no existen evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula sobre la igualdad de medianas. En consecuencia, se puede concluir que la aplicación del programa de capacitación no influye en la percepción sobre la dimensión económica del instrumento.

Tabla 35

Estadísticos de la prueba de Wilcoxon para la dimensión económica

| | Promedio total de la dimensión económica post-test - Promedio total de la dimensión económica pretest |
|---|---|
| Z | -1,646 ^b |
| Sig. asintótica(bilateral) | 0,100 |
| a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon | |
| b. Se basa en rangos negativos. | |

Nota: a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Hipótesis específica 2

Hipótesis alternativa

H1: $r_{XY} \neq 0$ Existen diferencias significativas en la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de *shinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimensión social de la sostenibilidad ambiental entre el pre-test y post-test.

La tabla 36 muestra los rangos promedios y la sumatoria de rangos positivos y negativos y que al ser mayor los rangos positivos que los negativos, se observa que la mediana de las diferencias positivas generadas por el post-test es mayor que al de las diferencias negativas, generadas por el pre-test.

Tabla 36

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión social

| | | N | Rango promedio | Suma de rangos |
|---|------------------|-----|----------------|----------------|
| Promedio de la dimensión social entre el post-test y el pretest | Rangos negativos | 24a | 38,83 | 932,00 |
| | Rangos positivos | 62b | 45,31 | 2809,00 |
| | Empates | 8c | | |
| | Total | 94 | | |

Nota: Promedio total de la dimensión social post-test < Promedio total de la dimensión social pretest

Promedio total de la dimensión social post-test > Promedio total de la dimensión social pretest

Promedio total de la dimensión social post-test = Promedio total de la dimensión social pretest

La tabla 37 muestra el valor Z de Wilcoxon, con un valor de $Z = -4,044$ con $\text{Sig.} = 0,000$. La prueba estadística muestra que existen evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula sobre la igualdad de medianas. En consecuencia, se puede concluir que la aplicación del programa de capacitación influye positivamente en la percepción sobre la dimensión social de un modelo de negocios con sostenibilidad ambiental, con un diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de *shinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos.

Tabla 37

Estadísticos de la prueba de Wilcoxon para la dimensión social

| | Promedio total de la dimensión social post-test - Promedio total de la dimensión social pretest |
|----------------------------|---|
| Z | - 4,044 |
| Sig. asintótica(bilateral) | 0,000 |

Nota: a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Hipótesis específica 3

Hipótesis alternativa

H1: $r_{XY} \neq 0$ Existen diferencias en la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de *shinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimensión ecológica de la sostenibilidad ambiental entre el pre-test y post-test del grupo experimental.

La tabla 38 muestra los rangos promedios y la sumatoria de rangos positivos presenta un valor de 3479,50 mayor que el de los rangos negativos, con un valor de 891,50, observándose diferencias significativas entre las medianas del post-test y el pre-test.

Tabla 38

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión ecológica

| | | N | Rango promedio | Suma de rangos |
|--|------------------|----|----------------|----------------|
| | Rangos negativos | 26 | 34,29 | 891,50 |
| Promedio de la dimensión ecológica post-test - Promedio de la dimensión ecológica pre-test | Rangos positivos | 67 | 51,93 | 3479,50 |
| | Empates | 1 | | |
| | Total | 94 | | |

Promedio de la dimensión ecológica_post-test < Promedio de la dimensión ecológica pretest

Promedio de la dimensión ecológica_post-test > Promedio de la dimensión ecológica pretest

Promedio de la dimensión ecológica_post-test = Promedio de la dimensión ecológica pretest

La tabla 39 muestra el valor Z de Wilcoxon, con un valor de $Z = -4,959$ con $\text{Sig.} = 0,000$. La prueba estadística muestra que existen evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula sobre la igualdad de medianas. En consecuencia, se puede concluir que la aplicación del programa de capacitación influye positivamente en la percepción sobre la dimensión ecológica de un modelo de negocios con sostenibilidad ambiental, con un diseño de un ciclo de producción

eficiente de metabolitos de la planta de *shinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos.

Tabla 39

Estadísticos de la prueba de Wilcoxon para la dimensión ecológica

| | Promedio total de la dimensión ecológica post-test - Promedio total de la dimensión ecológica pretest |
|---|---|
| Z | -4,959 |
| Sig. asintótica(bilateral) | 0,000 |
| a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon | |
| b. Se basa en rangos negativos. | |
| a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon | |
| b. Se basa en rangos negativos. | |

Prueba de hipótesis general

La tabla 40 y la figura 33 muestra los rangos promedios y la sumatoria de rangos positivos presenta un valor de 3461,50 mayor que el de los rangos negativos, con un valor de 1003,50, observándose diferencias significativas entre las medianas del post-test y el pre-test.

Tabla 40

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión ecológica

| | | Rango | | |
|---|------------------|-------|----------|----------------|
| | | N | promedio | Suma de rangos |
| Promedio total del instrumento post-test - Promedio total del instrumento pretest | Rangos negativos | 28 | 35,84 | 1003,50 |
| | Rangos positivos | 66 | 52,45 | 3461,50 |
| | Empates | 0 | | |

Total 94

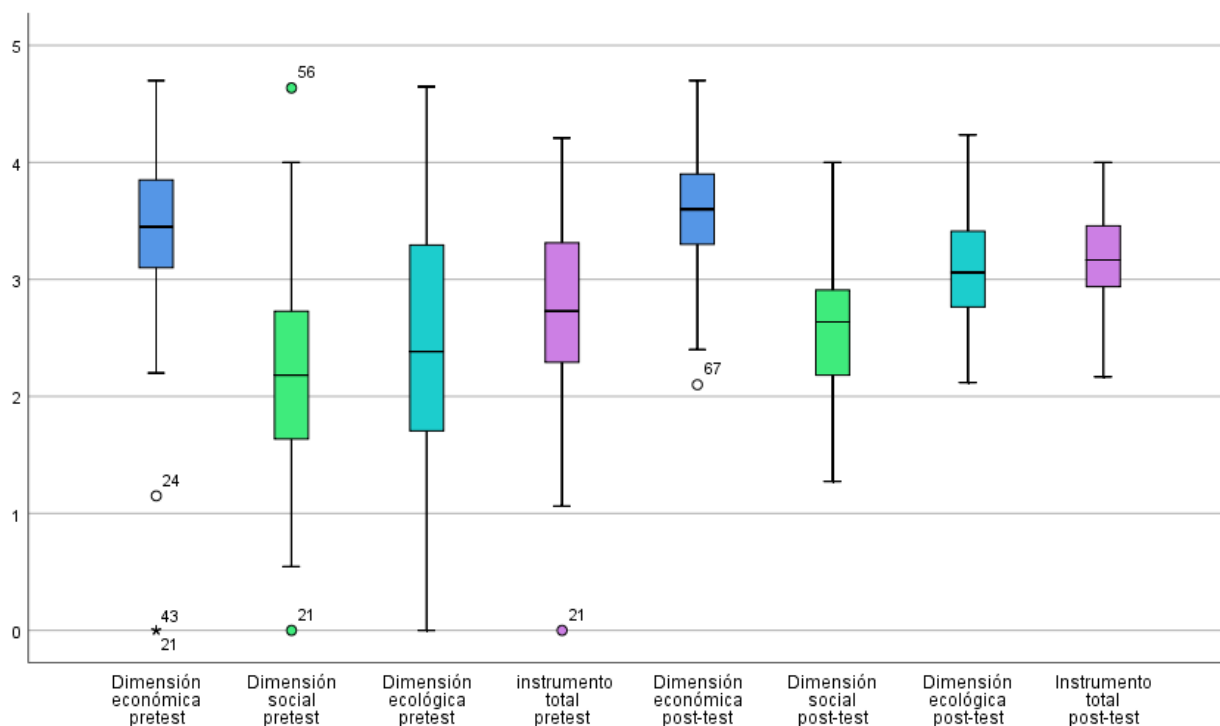
Nota. Promedio total del instrumento post-test > Promedio total del instrumento pretest

Promedio total del instrumento post-test > Promedio total del instrumento pretest

Promedio total del instrumento post-test = Promedio total del instrumento pretest

Figura 32

Diagrama de caja y bigotes para el instrumento sostenibilidad ambiental



La tabla 41 muestra el valor Z de Wilcoxon, con un valor de $Z = -4,635$ con $\text{Sig.} = 0,000$.

La prueba estadística muestra que existen evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula sobre la igualdad de medianas. En consecuencia, se puede concluir que la aplicación del programa de capacitación influye positivamente en la percepción sobre sostenibilidad de un modelo de negocios con sostenibilidad ambiental, con un diseño de un ciclo de producción

eficiente de metabolitos de la planta de *shinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos.

Tabla 41

Estadísticos de la prueba de Wilcoxon para el instrumento

| | Promedio total del instrumento post-test - Promedio total del instrumento pretest |
|----------------------------|--|
| Z | -4,635 |
| Sig. asintótica(bilateral) | 0,000 |

Nota. a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

V.DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Discusión de los resultados de la investigación

Basados en los propósitos del estudio se muestra la discusión y contrastación de los resultados con relación a los resultados de otros estudios relacionados con la sostenibilidad ambiental y sus dimensiones.

Antes de iniciar la discusión cabe destacar que el objetivo de investigación ha sido determinar el grado de influencia de la sostenibilidad ambiental en el diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de *Schinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos, así como bosquejar propuestas de modelos de negocios verdes compatibles con las propuestas del estado peruano para enmarcar sus políticas de Estado dentro del Desarrollo Sostenible.

Para estructurar nuestro propósito, en primer lugar, se reportan resultados sobre el instrumento en general. El análisis de fiabilidad del instrumento se ha evaluado mediante el alfa de Cronbach con un valor de 0,934 para instrumento en total con 48 ítems en el pretest, 0,812 en el Postest y con un valor de 0,919 para el grupo total durante toda la investigación (tabla 25), por lo que se puede considerar que la recolección de datos con el instrumento tiene alta consistencia interna. Estos resultados son consistentes con los de Sánchez (2009) en cuyas investigaciones de su tesis doctoral, recoge y valida indicadores, algunos de los cuales ha sido tomados en la presente investigación sobre la sostenibilidad ambiental que tienen validez de contenido, validez factorial a través de técnicas ACP y análisis a través de técnica AHP como técnicas normalizantes de los indicadores utilizados.

En relación con el diseño experimental, las conclusiones sobre las hipótesis contrastadas, la presente investigación presenta resultados consistentes con el estudio de diseño de naturaleza

cuasiexperimental llevado a cabo por Breña (2018) quién concluye que la aplicación de programas sostenibles de concienciación ambiental son significativos y permiten redimensionar paradigmas de producción-comercialización de enfoque utilitarista.

Asimismo, En el trabajo de investigación de Barreto de Escovar (2016) se evaluó la sostenibilidad de la triada dimensión económica, social y ambiental en la producción agropecuaria en una municipalidad de Colombia, a través de 36 indicadores de sostenibilidad, a partir del cual se establece, en la misma línea de conclusiones de la presenta investigación que uno de los aspectos más importantes para evaluar la sostenibilidad de sistemas productivos agropecuarios, está relacionado con la aplicación de marcos metodológicos que permitan la evaluación del manejo de recursos naturales a partir de la definición, construcción y ponderación de indicadores para diagnosticar la sustentabilidad de este proyecto basados en la comprensión integral, reflejando su realidad y permitiendo identificar aquellos puntos débiles en los cuales su sustentabilidad se encuentra amenazada, proyectando resultados confiables, exponiendo fortalezas y debilidades de la misma.

Cabe destacar que una de las grandes limitaciones del sistema de producción agropecuaria de la región central del Perú está relacionada con un sistema neoliberal que considera solo de forma marginal la dimensión económica de los agricultores que tiene que considerar elevados costos de insumos y bajos costos de sus productos, teniendo que asumir los riesgos de que aborte su inversión por factores exógenos tales como las plagas, poniendo en riesgo su sostenibilidad en el sistema productivo.

Por otro lado, Campana Gallo (2006) en su tesis doctoral. con relación a la contextualización de la praxis sobre evaluaciones ambientales estratégicas en el escenario del desarrollo sostenible, concluye que las políticas de sostenibilidad ambiental se están

reconfigurando debido a que un enfoque netamente ambientalista hace inoperante su implementación y este debe extenderse de forma categórica más allá de lo biofísico hacia dimensiones antropogénicas tales como el contexto económico y sociocultural. En la misma línea de conclusiones de la presente investigación Campana Gallo propone la adecuación metodológica y práctica de instrumentos de sostenibilidad ambiental que valúe la racionalidad de las actividades agropecuarias y el bienestar de los agricultores dentro de proyectos verdes dentro de las comunidades andinas de la zona central del Perú.

En relación a la sostenibilidad ambiental del modelo de negocio probado en la presente investigación, es consistente con la investigación de (Aguado, 2015) quien propone un modelo que armoniza la eficiencia y la sostenibilidad mediante los valores relacionados con los indicadores ambientales en un sistema de producción ajustado, demostrando que la combinación de la competitividad de una organización con los cuatro criterios fundamentales a la sostenibilidad ambiental, el medio ambiente; la responsabilidad social; el desarrollo económico; y las políticas de estado; precisados éstos como medidas de control permiten optimizar la diada sostenibilidad-eficiencia, lejos de la pretensión., tan solo de cumplir requisitos ambientales como las certificaciones verdes, en lugar de desarrollar en toda su extensión, una cultura verde realmente metamórfica hacia la sustentabilidad de las empresas en el siglo XXI.

En la misma línea de conclusiones que el presente trabajo de investigación, González Pérez en el año 2017 concluyó que es necesario innovar las prácticas agroecológicas como fuerza impelente al desarrollo rural con una visión de desarrollo y prosperidad del bienestar del agricultor, preservando la biodiversidad y promoviendo la sustentabilidad.

De la misma forma, la autora de la presente investigación , en la misma línea de pensamiento de González Pérez concluye que este trabajo pre-experimental muestra que las

evidencias mostradas con relación a la agroecología deben ser incorporadas en políticas agrarias que teleológicamente proyecten un futuro para el sector agrario con fortalecimiento del mundo rural, basado en el bienestar del agricultor y su familia, desarrollo social de la zonas rurales y que se evite el consumo compulsivo de productos orgánicos. Orientados por este propósito es estratégico promover trabajos de investigación de esta naturaleza donde el bienestar de los agricultores sean un factor que deba abordarse, con un intercambio activo entre académicos, técnicos, científicos de la academia y profesionales de la sociedad civil para evaluar colectivamente los problemas y un codiseño de soluciones efectivas a los problemas de la falta de sostenibilidad de los proyectos de producción agraria.

De la misma forma, Becerril Hernández (2017), concluye la necesidad de una relación indisoluble del binomio Universidad-Empresa orientado a promover el desarrollo sostenible de la agricultura ecológica con el objetivo de llevar a zonas rurales específicas conocimientos, tecnologías, metodologías y orientaciones de naturaleza técnica y operativa para promover prosperidad de los agricultores y desarrollo económico del medio rural. La presente investigación presenta una propuesta conceptual de negocios verdes basados en los aceites esenciales con una gestión de los proyectos de desarrollo sostenible basados en microempresas rurales que mejoren el bienestar del agricultor con iniciativas que vinculen la Academia y la sociedad civil para promover el desarrollo sostenible de forma endógena, desplegando esfuerzos articulados en líneas de investigación y competencias para la evolución sostenible de sectores productivos agrarios.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión relacionada a la hipótesis General

- Con relación al diseño pre-experimental de la presente investigación sobre un modelo de mejora eficiente y sostenible de un sistema de producción y comercialización de aceite esencial de molle (*Schinus molle*), el valor Z de Wilcoxon, con un valor de $Z = -4,635$ con $\text{Sig.} = 0,000$ muestra que existen evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula sobre la igualdad de medianas. Basados en los resultados estadísticamente significativos, se puede concluir que la aplicación de programas formativos de capacitación estratégica desde la academia, promoviendo lienzos de sistemas de producción y comercialización de aceite esencial de molle, *Schinus molle*, resulta efectiva, mejorando los niveles de percepción sobre la viabilidad de promover y gestionar modelos de negocios verdes endógenos, ecológicamente sostenibles.
- La planificación estratégica del desarrollo de las zonas agrícolas endógena requiere de investigaciones para el redescubrimiento las singularidades de cada zona rural y con propuestas de políticas de desarrollo autogestionarios o self-reliance, se pueda promover el desarrollo sostenible del Perú. Esta conclusión constituye una visión compartida de futuro viable que permea y articula a las organizaciones civiles y sus instituciones regionales y rurales, la academia, que bajo el auspicio del estado se pueda evaluar más proyectos de investigación sobre modelos de desarrollo endógeno y sustentable que contribuya, en primer lugar, al bienestar de los agricultores y las zonas rurales.

Conclusiones relacionadas con las hipótesis específicas

- Con relación a la dimensión económica del modelo de mejora eficiente y sostenible de un sistema de producción y comercialización de aceite esencial de molle (*Schinus molle*), la Tabla 35 muestra el valor Z de Wilcoxon, con un valor de $Z = -1,646$ con $\text{Sig.} = 0,100$. La prueba estadística muestra que no existen evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula sobre la igualdad de medianas de la dimensión económica y se puede concluir que la implementación de los programas sobre modelo de negocios con sostenibilidad ambiental enmarcado en un diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de *Schinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos no influye significativamente en la dimensión económica con relación que estos deben promover tan solo réditos económicos. Es decir, La concienciación ambiental a través de la globalización permite concluir que urge iniciar proyectos sobre el replanteo y reestructuración de los modelos de negocios centrados en el utilitarismo insostenibles en el tiempo, para transformarlos en modelos agroecológicos con altos índices de sostenibilidad.
- Con relación a la dimensión social del modelo de mejora eficiente y sostenible de un sistema de producción y comercialización de aceite esencial de molle (*shinus molle*), La tabla 37 muestra el valor Z de Wilcoxon, con un valor de $Z = -4,044$ con $\text{Sig.} = 0,000$. La prueba estadística muestra que existen evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula sobre la igualdad de medianas de la dimensión social y se puede concluir que la implementación de los programas sobre modelo de negocios con sostenibilidad ambiental enmarcado en un diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta

de *Schinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos, si influye positivamente en la dimensión social del instrumento.

- Estas diferencias significativas entre el pre-test y el posttest, con relación a la dimensión social del instrumento sostenibilidad ambiental, conducen a la conclusión que cualquier visión del desarrollo sostenible debe considerar como factor estratégico y eje estructurante del desarrollo sostenible a la dimensión social, revirtiendo el estatus quo que está basado desde sus orígenes principalmente en abordar el binomio dimensión económica y dimensión ecológica en detrimento de la justicia social como parte indeleble de la justicia ecológica, es decir se debe propender a la sustentabilidad socio ecológica.
- Finalmente, con relación a la dimensión ecológica del modelo de mejora eficiente y sostenible de un sistema de producción y comercialización de aceite esencial de molle (*shinus molle*), La tabla 39 muestra el valor Z de Wilcoxon, con un valor de $Z = -4,959$ con Sig. = 0,000. La prueba estadística muestra que existen evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula sobre la igualdad de medianas de la dimensión ecológica y se puede concluir que la implementación de los programas sobre modelo de negocios con sostenibilidad ambiental enmarcado en un diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de *Schinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos, si influye positivamente en la dimensión ecológica del instrumento.
- Las diferencias significativas de las medianas entre el pre-test y el post-test de la dimensión ecológica muestran que basados en programas de intervención y asesoramiento permanentes es posible desarrollar sistemas de negocios verdes más

equilibrados en relación a consideraciones y respeto por la naturaleza, con mayor grado de resiliencia, menos vulnerables a los contextos de la oferta y demanda, de gran capacidad de adaptación y reinversión, siempre en la búsqueda del bienestar del agricultor en reconciliación con su hábitat.

- A modo de conclusión, respecto a la contrastación de las hipótesis de la presente investigación, se concluye que es necesario implementar y fortalecer las alianzas interdisciplinarias de investigadores de la academia, trascendiendo su campo disciplinar para generar estrategias transdisciplinarias basados en las necesidades de los actores sociales, base fundamental del desarrollo sostenible endógeno.

Conclusiones sobre la sostenibilidad del modelo de negocio

Conclusión: La propuesta sobre lienzos capacitación en el lienzo del modelo de negocio

El programa de capacitación sobre el lienzo de modelos de negocios de mejora eficiente y sostenible de un sistema de producción y comercialización de aceites esenciales ha demostrado que la articulación de proyectos entre la academia y los pequeños agricultores tienen potencial, utilidad y posibilidad prácticas de incorporar el desarrollo sostenible de forma endógena en la medida que:

- Una visión holística de la sostenibilidad agraria debe contemplar en forma prevalente la dimensión social, la dimensión ecológica y por último la dimensión económica. Los resultados de la presente investigación muestran que la concienciación social y ecológica son dimensiones estratégicas para iniciar emprendimientos verdes.
- De los resultados de la aplicación del lienzo sobre modelos basados en productos agrarios se concluye que es necesario activar estrategias de desarrollo sostenible de naturaleza

endógena, desde las zonas rurales hacia las ciudades. Los lineamientos que promuevan modelos de microempresas sostenibles ambientalmente son viables en la medida que los sistemas de proyección y extensión social de las universidades cumplan con su rol de ser la fuerza impelente para que, de forma técnica y de acuerdo con los propósitos y fines a cada modelo de negocio verde basado en el sistema agrario, pueda viabilizarse y extenderse de forma endógena hacia el desarrollo sostenible.

VII. RECOMENDACIONES

El presente trabajo de investigación no pretende probar que la introducción de programas de capacitación en lienzos de modelos de negocios con sostenibilidad ambiental sea capaz de cambiar hábitos de consumo o modos de producción utilitaristas. En relación con temas de Desarrollo Sostenible, el estado, finalmente es quien toman decisiones sobre temas relacionados con la sostenibilidad ambiental y muchas decisiones no se fundamentan en modelos complejas y has cierto modo utópicos de Desarrollo Sostenible. La autora sostiene que en el contexto latinoamericano, los intereses de las grandes empresas han retrasado la incorporación del desarrollo sostenible en las políticas de estado y su incorporación tiene que basarse en principios de acción simples como promover desde las microempresas relacionadas con el sector agrícola la incorporación de la sostenibilidad ambiental como base subyacente de todas las actividades de tal forma que desde la concienciación endógena se pueda promover el Desarrollo sostenible. De lo que se trata es de articular consensos entre el agricultor y los expertos de la academia para que basados en los niveles de sostenibilidad ambiental se puedan gestionar los recursos de forma racional bajo los estándares de preservación de los recursos naturales para las generaciones futuras. Es decir, la sostenibilidad no es un constructo predeterminado idealmente, formalmente es la búsqueda y logro de objetivos concretos de calidad ambiental. Basados en las consideraciones anteriores, las inferencias permiten hacer las siguientes recomendaciones:

- Es necesario articular esfuerzos de carácter multidisciplinario entre la sociedad civil, la academia y los agricultores para innovar y abordar cambios de paradigma en los modelos de producción agraria. Debe emprenderse modelos de micronegocios basados en mejorar el bienestar de los agricultores basados en la sustentabilidad de estos.

- Proponer proyectos a las instituciones universitarias para liderar la movilización real y pragmática de las zonas rurales hacia modelos de producción agraria dentro del marco de la sustentabilidad
- Implementar micro proyectos de lienzos de modelos agrarios de producción y comercialización a nivel nacional, delegando en los agricultores la responsabilidad de gestionar racionalmente los recursos forestales y agrícolas con la participación del estado, universidad y la sociedad civil garantizando con ello el seguimiento, los recursos y la sostenibilidad para garantizar el cumplimiento de las metas previstas.
- La propensión a promover el monocultivo y el abandono de proyectos agrarios sustentables por la falta de apoyo a los agricultores debe ser revertido con la implementación y manejo sostenible de las técnicas de producción-comercialización basados en recursos forestales y agrícolas
- La aplicación de este modelo de implementación del micro desarrollo sostenible endógeno es importante para evaluar la viabilidad de proyectos de esta naturaleza y es la Universidad, la institución que la debe liderarla, optimizando el nivel de gestión Estado-Agricultor, proponiendo estrategias para alentar la participación ciudadana en favor de la agricultura sustentable de la zona.
- El conocimiento de la Agricultura Ecológica y su proyección a la sociedad es el eje central de la presente investigación y se propone que la articulación de esta proyección debe ser liderada por las universidades, cumpliendo con tríptico misionario de Ortega y Gasset con relación a que la academia debe ser el ente rector de las propuestas de implementación de políticas de desarrollo sostenible, basados en la investigación.

- Basados en las conclusiones alineados al propósito de la investigación se recomienda reevaluar la aplicación del método de producción agrícola y ecológica, debidamente regulados para obtener productos ecológicamente sostenibles, a la vez de atesorar la fertilidad de la tierra y fundamentalmente basados en mejorar el bienestar del agricultor y su hábitat, como medio para contribuir al desarrollo sostenible.
- Por último, considerando la rigurosidad de los resultados empíricos obtenidos de en este estudio se invoca a los investigadores a seguir evaluando la propuesto de microempresas agrícolas basados en la sostenibilidad ambiental como medio para proponer de forma endógena políticas de Desarrollo Sostenible.

VIII. REFERENCIAS

- Aguado, S. (2015). Modelo de mejora eficiente y sostenible en un sistema de producción ajustado a través de procesos de innovación ambiental. [*Tesis de Doctorado*]. *Universidad Nacional de Educación a Distancia*.
- Aguado, S. (2015). Modelo de mejora eficiente y sostenible en un sistema de producción ajustado a través de procesos de innovación ambiental. [*Tesis de Doctorado*]. *Universidad Nacional de Educación a Distancia*.
- Alba, A., Bonilla, P., y Arroyo, J. (2009). Actividad cicatrizante de una pomada con aceite esencial de schinus molle l. “molle” en ganado vacuno con heridas infectadas y en ratones. *Ciencia e Investigación*, 12(1), 29-36.
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/view/3384/4505>
- Alva, A., Bonilla, P., y Arroyo, J. (2009). Actividad cicatrizante de una pomada con aceite esencial de schinus molle l. “molle” en ganado vacuno con heridas infectadas y en ratones. *Ciencia e Investigación*, 12(1), 29-36.
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/download/3384/4505/>
- Ameigeiras, L., Chenobilsky, L., Giménez, V., Millimaci, F., Mendizábal, N., Neiman, G., . . . Soneira, A. (2006). *Estrategias de Investigación cualitativa*. (I. V. (coord.), Ed.) Barcelona, España: Gedisa Editorial.
- Amérigo, M., Aragonés, J., y García, J. (2012). Explorando las dimensiones de la preocupación ambiental. Una propuesta integradora. *Journal of Environmental Psychology*, 299-311.

- Amores, J., Martín, J. G., y Navas, J. (2014). image: moderating the connection between environmental product innovation and firm performance. *Journal of Cleaner Production*, 83(15), 356-365. doi:10.1016/j.jclepro.2014.07.059
- Ang, F., y Passel, S. (2010). The Sustainable Value approach: A clarifying and constructive comment. *Ecological Economics*, 69, 2303-2306. doi:10.1016/j.ecolecon.2010.05.016
- Angulo, O. (2015). Extracción y caracterización de aceite esencial del molle *Shinus linneo* por medio de fluidos supercríticos. *Tesis para obtener el grado académico de doctor en Ingeniería Química y Medio Ambiente*, 87. Huancayo. <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1198/4.%20TESIS%20DOCTOR%202015%20-%20Olga%20C3%81ngulo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arbeletche, P. (2016). Análisis de la agricultura desde la perspectiva de la Economía Industrial. El caso de Uruguay. [*Tesis de doctorado*]. *Universidad de Alicante*.
- Arias, F. (2006). Desarrollo sostenible y sus indicadores. *Sociedad y economía*, 11, 200-229. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=996/99616177008>
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología* (6 ed.). Caracas: Episteme.
- Banega, H. (2016). Modelos de la experiencia: Hacia una fenomenología husserliana empírica. *Philosophical Research Bulletin*, 5(6), 1-10. https://www.academia.edu/28993236/Hacia_una_fenomenolog%C3%ADa_emp%C3%AADrica
- Barrena, S. (2014). El pragmatismo. *Factótum*, 12, 1-18. http://www.revistafactotum.com/revista/f_12/articulos/Factotum_12_1_Sara_Barrena.pdf

- Barreto, L. (2016). Evaluación de la sostenibilidad económica, social y ambiental de sistemas de producción agropecuarios en el municipio de Nimia, Cundinamarca (Colombia). [*Tesis de Doctorado*]. Universidad Católica de Ávila. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=180194>
- Başer, K., y Demirci, F. (2007). Chemistry of essential oils. En: Flavours and Fragrances. . En R. (. Berger, *Chemistry, Bioprocessing and Sustainability* (págs. 43-83). Heidelberg: Springer.
- Bauer, K., Garber, D., y Surburg, H. (2006). *Common Fragrance and Flavor Materials: Preparation, Properties and Uses* (5 ed.). Weinheim, alemania: Wiley-VCH.
- Becerril, H. (2017). La agricultura ecológica y su influencia en la prosperidad: hacia una gestión sostenible desde el modelo working with people. [*Tesis de Doctorado*]. Universidad Politécnica de Madrid.
- Becerril , H. (2017). La agricultura ecológica y su influencia en la prosperidad: hacia una gestión sostenible desde el modelo working with people. [*Tesis de Doctorado*]. Universidad Politécnica de Madrid.
- Becker. (2018). *Indicadores de Economía Verde y de las ODS*. División de Estadísticas de Naciones Unidas (DENU). Guatemala: UNSD. https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/2018-01_1.1_metodologia-indicadores-economia-verde.pdf
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación: para la adminsitración, economía*, (tercera ed.). México: Pearson Educación.
- Boff, L. (2006). *Aventuras de la Epistemología Ambiental: de la articulación de ciencias al diálogo de saberes*. Mexico D. F.: Siglo XXI editores.

- Bravo, P. (2019). Determinación de la actividad insecticida, repelente y antialimentaria del aceite esencial del molle (*Schinus molle*) en trips (*Frankliniella occidentalis*). [Tesis de pregrado]. Universidad de Cuenca.
- <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17084/1/UPS-CT008174.pdf>
- Breña, J. (2018). Influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales de estudiantes de Ingeniería Química. [Tesis de Doctorado]. Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Brundtland, G., y Khalid, M. (1987). *Our Common future. The world commission on environment and development* (primera edición ed.). Oxford, Inglaterra: Oxford University Press.
- Bunge, M. (1994). *La ciencia. Su método y su filosofía*. Quebec, Montreal, Canada: DeBolsillo.
- Calvo, M. (2013). evaluación antitumoral y toxicológica de los productos obtenidos del extracto etanólico de *Schinus molle* L. en un modelo murino. [Tesis de Pregrado]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Camacho, H. (2000). Enfoques epistemológicos y secuencias operativas de investigación. [Tesis de Doctorado]. Universidad Rafael Belloso.
- Campana, J. (2006). Evaluación ambiental y nueva agenda de políticas públicas vinculadas al desarrollo sostenible hacia un sistema de evaluación de sostenibilidad. [Tesis de Doctorado]. Universidad de Coruña.
- Castiblanco, R. (2007). La economía ecológica: una disciplina en busca de autor. *Gest. Ambient.*, 10(3), 07-22. R
- <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/1424>
- Castiblanco, C. (2015). Indicadores de sustentabilidad: opciones de adaptación y mitigación. *Curso Internacional: Cambio Climático, Economía Ambiental y Estilos de Desarrollo* (pág. 96). Bogotá: Colombia.

<https://www.cepal.org/es/cursos/curso-internacional-cambio-climatico-economia-ambiental-y-estilos-de-desarrollo>

Chalker, L. (2013). The Science Behind Biodynamic Preparations: A Literature Review. *HortTechnology*, 23(6), 814-819. doi:10.21273/HORT TECH.23.6.814

Chong, M. (2011). Diseño de un modelo de gestión para el desarrollo sostenible y competitivo de las pequeñas unidades agrícolas rurales del Perú. Una experiencia aplicada en el valle de Virú. [Tesis de Doctorado]. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*.

Corimanya, A., y Tapia, Y. (2019). Estudio de los aceites esenciales *rosmarinus officinalis* (romero) y *schinus molle* (molle) como inhibidores de corrosión para un acero A36 en ácido sulfúrico. [Tesis de Pregrado]. *Universidad San Agustín de Arequipa*.

Correa, D. (2015). *Las teorías pedagógicas en los MOOCs y lo que necesitamos aprender*. Obtenido de Maestros del Web: <http://www.maestrosdelweb.com/teorias-pedagogicas-en-los-moocs/>

Dangelico, R., y Pontrandolfo, P. (2010). From green product definitions and classifications to the Green Option Matrix. *Journal of Cleaner Production*, 18, 1608-1628. <https://doi:10.1016/j.jclepro.2010.07.007>

Davila, A. (1995). Las perspectivas metodológicas cualitativa y cuantitativa en las ciencias sociales: debate teórico e implicaciones praxeológicas. En J. Delgado, y J. Gutiérrez, *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en Ciencias Sociales* (págs. 69-83). Madrid: Síntesis S.A.

De los Rios, I., Turek, A., y Gallegos, A. (2014). Project management competencies for regional development in Romania: analysis from “Working with People” model. *Procedia Economics and Finance*, 8, 614 – 621. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00136-1](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00136-1)

Defensoria del Pueblo. (2018). *Reporte de conflictos ambiental No 118*. Defensoría del Pueblo.

Lima: La Defensoira de Pueblo.

<https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/Conflictos-Sociales-N%C2%B0-178-Diciembre-2018.pdf>

Deif, A. (2011). A system model for green manufacturing. *Journal of Cleaner Production*. *Journal of Cleaner Production*, 19(14), 1553-1559. doi:10.1016/j.jclepro.2011.05.022

Dewick, P. (2002). <https://doi.org/10.1021/np02072>. *J. Nat. Prod.*, 65(6), 949-952.

Digemid. (2020). *Dirección General de Medicamentos, insumos y drogas*. Obtenido de Manual y Guía de Buenas Prácticas: <http://www.digemid.minsa.gob.pe/main.asp?seccion=499>

Doménech, J. (2007). *Huella ecológica y desarrollo sostenible*. Madrid, España: Aenor.

El peruano. Normas Legales. (2018). *Lineamientos de buenas prácticas de manufactura (bpm) – aseguramiento de la calidad*. <http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/Normatividad/2018/DS-021-2018.pdf>

Euromonitor. (2020). *Vía*. <https://www.portal.euromonitor.com/>

European Pharmacopoeia. (2013). *European Pharmacopoeia* (Vols. 1-2). Nördlingen, alemania: EDQM.

FAO. (2007). *Codex Alimentarius*. Roma: FAO. <http://www.fao.org/3/a1385s/a1385s00.pdf>

Farfan, S., y Huarhuachi, G. (2019). Evaluación de la actividad analgésica y antiinflamatoria de una crema elaborada a base de aceite esencial de schinus molle “molle” en animales de experimentacion. [*Tesis de Pregrado*]. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

- Ferreira, J. (2017). Hegel y Deleuze: filosofías de la naturaleza. *Areté*, 29(1), 91-123.
doi:<https://doi.org/10.18800/arete.201701.004>
- Figge, F., y Hahn, T. (2012). Is green and profitable sustainable? Assessing the trade-off between economic and environmental aspects. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 92-102. doi:10.1016/j.ijpe.2012.02.001
- Flyvbjerg, B. (2004). Cinco malentendidos acerca de la investigación mediante los estudios de caso. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 106(04), 33-62.
- Forero, L., Forero, Z., Deschamps, C., y Alves, A. (2017). Análisis exploratorio de las exportaciones de aceites esenciales en Brasil: evidencia desde 2000 hasta 2015. *Idesia (Arica)*, 61-70. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292017005000301>
- Gaceta Sindical. (2005). *REFLEXIÓN Y DEBATE*. Madrid: Noviembre.
<https://www.ccoo.es/1cd485773239d27f0e689018a879c061000001.pdf>
- Gallopín, G. (2003). *Sostenibilidad y Desarrollo Sostenible: Un Enfoque Sistémico*. Santiago de Chile: CEPAL, División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos.
- Gómez, M. (2003). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Córdoba: Brujas.
- Gómez, R. (2018). *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*. Bilbao, España: Creative Commons.
<https://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0686956.pdf>
- González, G. (2012). *Reflexiones del desarrollo local sostenible*. Azcapotzalco: EON.
- González, A. (2002). La preocupación por la calidad del medio ambiente. Un modelo cognitivo sobre la conducta ecológica. [Tesis de Pregrado]. Universidad Complutense de Madrid.
- González, V. (2017). Evidencias agroecológicas para la agricultura del futuro. [Tesis de Pregrado]. en la Universidad Miguel Hernández.

Grand View Research. (2019). *Grand View Research*.
[.https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/essential-oils-market](https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/essential-oils-market)

Guerra, L. (2011). Evaluacion de la actividad antimicrobiana y antioxidante de aceites esenciales de plantas usadas en medicina tracional. [*Tesis de Magister*]. *Universidad Autónoma de Nuevo León*.

Guerra, S. (1999). La observación en la investigación cualitativa. Una experiencia en el área de salud. *Atención primaria*, 24(7), 425-430. <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-la-observacion-investigacion-cualitativa-una-13384>

Gungor, A. (1999). Issues in environmentally conscious manufacturing and product recovery: a survey. *Computers y Industrial Engineering*, 36, 811-853.

<http://www1.coe.neu.edu/~smgupta/CAIESURV.pdf>

Gupta, S. (2013). Sustainability as corporate culture of a brand for superior performance. *Journal of World Business*, 48(3), 311-320.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090951612000685>

Hernández, H., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (sexta edición ed.). México D. F., México: McGraw Hill Education.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (quinta ed.). México: McGraw Hill.

IndustryARC. (2019). *Essential Oils Market Stroked by Increasing Demand for Organic Food to Avoid Diabetes and Obesity*. https://industryarc.com/PressRelease/683/Essential-Oils-Market-Research.html?gclid=EAIaIQobChMI7Z3z-8zT4gIVAUGGCh3LpA4-EAAYASAAEgLsn_D_BwE

- ISO 4720:2009. (2019). *International Organization for Standardization*. Obtenido de ISO 4720:2009: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:4720:ed-3:v1:en>
- Kerlinger, F., y Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento* (4 ed.). México: McGraw Hill/.
- Klang, A., Vikman, P., y Brattebo, H. (2003). Sustainable management of demolition waste. An integrated model for the evaluation of environmental, economic and social aspects. *Resources, Conservation and Recycling*, 38, 317-334.
- Krause, M. (1995). La investigación cualitativa: Un campo de posibilidades y desafíos. *TEmas de educación*(7), 1-19.
https://www.researchgate.net/publication/215561167_La_investigacion_cualitativa_Un_campo_de_posibilidades_y_desafios/link/0657e40037e485815e526ee6/download
- Kuosmanen, T., y Kuosmanen, N. (2009). How not to measure sustainable value. *Ecological Economics*, 69, 235-243.
- Larrouyet, C. (2015). Desarrollo sustentable. Origen, evolución y su implementación para el cuidado del planeta. *Trabajo final integrador en la Universidad Nacional de Quilmes*, 47. Bernal, Argentina. <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/154>
- Latorre, A., Rincon, D., y Arnal, J. (2005). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Barcelona: Experiencia.
- Lehtonen, M. (2004). The environmental–social interface of sustainable development: capabilities, social capital, institutions. *Ecological Economics*, 49(2), 199-214.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.03.019>
- Lim, T. (2012). *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants. Volumen 1, Fruits* (Vol. 1). Dordrecht, Holanda: Srpinger. doi:10.1007/978-90-481-8661-7

López, R., y Caso, N. (. (2015). Rendimiento y Composición Química de Aceites Esenciales de *Eucalyptus archeri* y *Schinus molle* - Valle del Mantaro. [*Tesis de Pregrado*]. *Universidad Nacional del Centro del Perú*.

<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/3508/Lopez%20De%20La%20Cruz%20-%20Caso%20Orihuela.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Maritain, J. (1935). *La historia de la filosofía de la naturaleza y sus dificultades*. Club de lectores: Club de lectores.

Martínez, M., y Juárez, L. (2019). Diseño y validación de un instrumento para evaluar la formación en sostenibilidad en estudiantes de educación. *Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 10(19). doi:<https://doi.org/10.33010/ierierediech.v10i19.501>

Martins, M., Arantes, S., Candeias, F., Tinoco, M., y Cruz, J. (2014). Antioxidant, antimicrobial and toxicological properties of *Schinus molle* L. essential oils. *Journal of Ethnopharmacology*, Volume 151(1), 485-492. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.10.063>

Maslow, A. (1992). *El hombre autorrealizado. Hacia un psicología del ser* (10 ed.). Barcelona: Kairos.

Mendoza, J., y Garza, J. (2009). La medición en el proceso de investigación científica: Evaluación de validez de contenido y confiabilidad. *InnOvaciOnes de NegOciOs*, 6(1), 17-32. <http://eprints.uanl.mx/12508/1/A2.pdf>

Minagri. (2008). *Gobierno Regional de Junín. Plan estratégico sectorial agrario 2009-2015*. Huancayo: Gobierno Regional de Junín.

https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/conocenos/transparencia/planes_estrategicos_regionales/junin.pdf

- Mincetur. (2020). *Central de informaciones Asppor* . Obtenido de Análisis integral de la cadena logística en el Perú para 5 cadenas de exportación:
<https://www.asppor.org.pe/2016/04/mincetur-presenta-estudio-analisis-integral-de-la-cadena-logistica-en-el-peru-para-5-cadenas-de-exportacion/>
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2016). *Aceites esenciales, insumos e ingredientes cosméticos*. Lima: Mincetur. R. https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/plan_exportador/Penx_2025/PDM/canada/images/files/pdf/pp1.pdf
- Naciones Unidas. (2012). *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*.
<https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>
- Neira, V. (2019). Comparación de actividad antibacteriana del aceite esencial schinus molle L. (molle) y thymus vulgaris (tomillo) con el gluconato de clorhexidina al 0.12% frente a porphyromona gingivalis”. estudio in vitro. [Tesis de Pregrado]. Universidad Norbert Wiener.
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., y Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación Cuantitativa-Cualitativa y redacción de la Tesis* (quinta edición ed.). Bogotá: Ediciones de la U.
- Ñaupas Paitan, H., Valdivia Dueñas, M. R., Palacios Vilela, J. J., y Romero Delgado, H. E. (2018). *Metodología de la investigación, Cuantitativa-Cualitativa y Redacción de Tesis* (5 ed.). Bogotá: Ediciones de la U.
- Ogata, K. (1987). *Dinámica de Sistemas* (primera edición ed.). Naucplan de Juarez: Prentice-Hall Hispanoamerica S. A.,

- Osterwalder, A., y Pigneur, Y. (2010). Business model generation. En T. y. Clark, *A handbook for visionaries, game changers, and challengers* (pg. 288). New Jersey: John Wiley y Sons, Inc.
- Padín, E. (2015). Obtención, caracterización y determinación de la actividad antimicrobiana de la oleorresina de las bayas de Aguaribay (*Schinus molle* Linn.). [*Tesis de Doctorado*]. *Ciencias y Tecnología en la Universidad Nacional de Quilmes*.
- Pardo, A., y Ruiz, M. (2002). *SPSS 11 Guía para el análisis de datos*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Pedraz, M., Colón, J., Gutiérrez, M., y Palmar, A. (2014). *Investigación cualitativa*. Barcelona, España: Elsevier España, S.L.
- Pino, J. (2015). *Aceites esenciales. química, bioquímica, producción y usos*. La Habana, Cuba: Eduniv.
- Pontificia Universidad Católica del Perú. (2013). *.EDU. ¿Qué es una empresa startup? ¿Cómo iniciarla?*: <http://puntoedu.pucp.edu.pe/noticias/que-esstartup-emprendimiento-negocio-como/>
- Quiroga, R. (2005). *Estadísticas del medio ambiente en América Latina y el Caribe: avances y perspectivas*. Naciones Unidas. Santiago de Chile: Cepal.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5609/1/S05629_es.pdf
- Ramírez, J. (2016). Proceso de invasión del pirul (*schinus molle* l., anacardiaceae) en México. 243. San Luis Potosí, México.
<http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/1000Schinus%20molle.pdf>
- Reynel, C., y Marcelo, J. (2009). *Árboles de los ecosistemas forestales andinos: Manual de Identificación de especies*. Lima, Perú: Ecobona.

- Riechmann, J. (2005). ¿Cómo cambiar hacia sociedades sostenibles? Reflexiones sobre biomimesis y autocontención? *Isegoría*(32), 95-118.
- Rivadeneira, D., y Álvarez, P. (2015). Aceite esencial de *Shinus Molle L.* (molle) como potencial antimicrobiano sobre *Streptococcus mutans*. Estudio in vitro. *KIRU*. 2015, 12(2), 8-14.
https://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2015/Kiru_12-2_v_p7-13.pdf
- Ruíz, J. (1996). Metodología de la investigación cualitativa. *Serie Ciencias Sociales*, 15, 92.
http://www.webquestcreator2.com/majwq/public/files/files_user/41661/05.%20Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20Cualitativa.pdf
- Sakari, S., Puhakka, V., y Mainela, T. (2016). A Start-Up Ecosystem as a Structure and Context for High Growth" In *Global Entrepreneurship: Past, Present & Future. Advances in International Management*, 29, 179-202.<https://doi:10.1108/S1571-502720160000029012>
- Sampaio, H. (2013). La sostenibilidad del modelo de protección ambiental de la Costa Oeste de Ceará (Brasil): síntesis de la implantación de las Áreas de Protección Ambiental (APA). [Tesis de Doctorado]. Universidad de Palma de Mallorca.
- Sánchez, G. (2009). análisis de la sostenibilidad agraria mediante indicadores sintéticos: aplicación empírica para sistemas agrarios de castilla y león. [Tesis de Doctorado]. Universidad Politécnica de Madrid.
- Schultz, P. (2001). the structure of environmental concern: concern for self, other people, and the biosphere. *journal of environmental psychology*, 21, 327-339.
- Silva-Santamaría, L., y Ramírez-Hernández, O. (2017). Evaluación de agroecosistemas mediante indicadores de sostenibilidad en San José de las Lajas, provincia de Mayabeque, Cuba. *Luna azul*, 44, 120-152.
<http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n44/n44a08.pdf>

- Sinkina, C., Wright, C., y Burnett, D. (2008). Eco-efficiency and firm value. *Journal of Accounting and Public Policy*, 27(2), 167-176. <https://doi.org/10.1016/j.jaccpubpol.2008.01.003>
- Steiner, R. (2011). *Agriculture Course. Birth of Biodynamic Method*. Malta: Steiner Press.
- Strange, T., y Bayley, A. (2012). *Desarrollo sostenible: Integrar la economía, la sociedad y el medio ambiente*. Mexico, D.F., México: Esenciales OCDE. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264175617-es>
- Terreros, S. (2016). Caracterización morfológica de arbustos con potencial para prácticas de protección de suelos en las provincias de Jauja y Concepción, Junín. [*Tesis de Pregrado*]. *Universidad Nacional Agraria la Molina*.
- The Legatum Prosperity Index. (2018). *PROSPERITY INDEX*. Londres, Reino Unido: The Legatum Institute. https://prosperitysite.s3-accelerate.amazonaws.com/2515/4321/8072/2018_Prosperty_Index.pdf
- Tineo, F. (2012). Estudio experimental y modelamiento matemático para el proceso de extracción por lotes por arrastre con vapor de agua del aceite esencial libre del *Schinus molle* Linneo. [*Tesis de Maestría*]. *Universidad de Ingeniería de Procesos*.
- Tirado, R. (2015). *Agricultura Ecológica: Los siete principios de un sistema alimentario que se preocupa por la gente. La visión de Greenpeace sobre la agricultura y los alimentos*. Amsterdam: Greenpeace Internacional. <https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2015/Report/agricultura/GPI-EcoFarming-DEF-HR.pdf>
- Torres, G. (2016). Reflexiones alrededor de la epistemología ambiental. *Rev.estud.soc.*(58), 39-51. <http://dx.doi.org/10.7440/res58.2016.03>

Trejo, F. (2012). Fenomenología como método de investigación: Una opción para el profesional de enfermería. (2), 98-101.

<https://www.medigraphic.com/pdfs/enfneu/ene-2012/ene122h.pdf>

Van de Braak, S., y Leijten, G. (1999). *Essential Oils and Oleoresins: A Survey in the Netherlands and other Major Markets in the European Union*. Rotterdam, Holanda: CBI.

Vituro, C., Bandoni, A., Dellacassa, E., Serafina, L., y Elder, H. (2010). Normalización de productos naturales obtenidos de especies de la flora aromática latinoamericana - Problemática Schinus en Latinoamérica. *Proyecto CYTED IV.20*, 1-337. Porto alegre, Brasil: EDIPUCRS – Editora Universitária da PUCRS.

<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1444/Normalizaci%C3%B3n%20de%20productos%20naturales%20obtenidos%20de%20especies%20de%20la%20flora%20arom%C3%A1tica%20latinoamericana%20.pdf?sequence=1>

Wikipedia. (29 de agosto de 2019). *Wikipedia. La enciclopedia libre*.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Oximoron>

Zeng, Y. (2006). Identificación y actividad farmacológica de principios de especies antiinflamatorias. [*Tesis de Doctorado*]. *Farmacia y Bioquímica*.

ANEXOS

Anexo A

Matriz de Consistencia

TITULO: MODELO DE MEJORA EFICIENTE Y SOSTENIBLE DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE MOLLE

| El problema de investigación | Objetivos de la investigación | Hipótesis de investigación | Variable | Dimensiones | Indicadores | Variab es estadísti cas | Escala de medici ón | Metodolo gía de investigac ión |
|---|---|---|--|---|------------------------------------|----------------------------------|--|---|
| Problema general: ¿Cuáles son los efectos de la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de <i>Schinus molle</i> , desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en las percepciones sobre la | Objetivo general Analizar los efectos de la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de <i>Schinus molle</i> , desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en las | Hipótesis general Existen diferencias en la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de <i>Schinus molle</i> , desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en las | V1: Indicadore s de Sostenibilid ad ambiental | VID1 Dimensió n económica | Productivida d Bienestar | Cuantitat iva | Escala de Likert bipolar 3 2 En proceso 1 No logrado Logrado | Tipo de investigaci ón: Aplicado Nivel de investigaci ón: Explicativ a Diseño de investigaci ón: Pre- experimen tal |

| | | | | | |
|--|---|--|--|---------------------|---|
| <p>sostenibilidad ambiental de estos proyectos?</p> | <p>percepciones sobre la sostenibilidad ambiental de estos proyectos.</p> | <p>sostenibilidad ambiental.</p> | <p>Comercialización</p> | | |
| <p>Problemas específicos</p> | <p>Objetivos específicos</p> | <p>Hipótesis específicas</p> | | | <p>Leyenda:</p> |
| <p>1.- ¿Cuál es el efecto de la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de <i>Schinus molle</i>, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimensión económica de la sostenibilidad ambiental entre el pre-test y post-test del grupo experimental?</p> | <p>1. Analizar el efecto de la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de <i>Schinus molle</i>, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimensión económica de la sostenibilidad ambiental entre el pre-test y post-test del grupo experimental.</p> | <p>1. Existen diferencias en la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de <i>shinus molle</i>, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimensión económica de la sostenibilidad ambiental entre el pre-test y post-test del G.E.</p> | <p>V1D2 Dimensión social</p> <p>Gobierno local y regional</p> | <p>Cuantitativa</p> | <p>V1 = Sostenibilidad ambiental. V2=Modelo de producción Método de investigación: Hipotético-deductivo</p> |
| <p>2.- ¿Cuál es el efecto de la influencia del diseño</p> | <p>2. Analizar el efecto de la influencia del diseño de un ciclo</p> | <p>2. Existen diferencias en la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de <i>shinus</i></p> | <p>Los Stakeholders</p> <p>V1D3 Dimensión ecológica</p> | <p>Cuantitativa</p> | |

de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de *Schinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimensión social de la sostenibilidad ambiental entre el pre-test y post-test del grupo experimental?

3.- ¿Cuál es el efecto de la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de *shinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimensión ecológica

de producción eficiente de metabolitos de la planta de *Schinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimensión social de la sostenibilidad ambiental entre el pre-test y post-test del grupo experimental.

3.- Analizar es el efecto de la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de *shinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, ¿hasta la disposición final de sus residuos en la

molle, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimensión social de la sostenibilidad ambiental entre el pre-test y post-test del G.E.

3. Existen diferencias en la influencia del diseño de un ciclo de producción eficiente de metabolitos de la planta de *Schinus molle*, desde la extracción, procesamiento, formulación de productos, hasta la disposición final de sus residuos en la dimensión ecológica de la sostenibilidad ambiental entre el pre-test y post-test del G.E.

Sustentabilidad
ad

| | |
|--|--|
| de la sostenibilidad ambiental entre el pre-test y post-test del grupo experimental? | dimension ecológica de la sostenibilidad ambiental entre el pre-test y post-test del grupo experimental? |
|--|--|

Anexo B

**Instrumentos cuestionario para el levantamiento de la información del modelo de
negocios verde**

Marque con un aspa (x) su percepción sobre cada uno de los ítems.

**(0) Desconozco sobre el tema (1) Completamente en desacuerdo (2) En
desacuerdo (3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (4) de acuerdo (5)**

Completamente de acuerdo

De los siguientes actores, marque con un aspa (x) siguiente veremos, en qué medida considera que estos mismos actores apoyan y promueven el desarrollo rural de su zona.

**INSTRUMENTO DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL APLICADO A LOS
MODELOS DE NEGOCIOS DERIVADOS DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS
DIMENSIÓN ECONÓMICA**

| P | Productividad | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| P1 | Los productos comerciales derivados de aceites esenciales que se obtienen a partir de una producción agrícola presentan eficiencia productiva. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| P2 | Los productos comerciales derivados de aceites esenciales que se obtienen a partir de una producción agrícola son rentables económicamente. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| P3 | Los productos comerciales derivados de aceites esenciales a partir de una producción agrícola pueden llegar a tener elevada relación costo-beneficio. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| P4 | La producción de aceites esenciales en el Perú reduce el consumo de insumos comerciales. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| P5 | La producción de aceites esenciales en el Perú tiene un potencial económico sustentable. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | | | | | | | |
|----------|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| P6 | La producción de aceites esenciales y los productos derivados pueden impulsar acciones para la inversión, y el desarrollo de la cadena de valor de productos sostenibles ambientalmente. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| P7 | La producción de aceites esenciales en el Perú tiene potencial comercial y cuenta con estrategias de comercialización que avalen su sostenibilidad en el mercado (demanda del producto). | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| P8 | La venta de los aceites esenciales y los productos comerciales derivados son suficientes para hacerle frente a la autosostenibilidad financiera. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| P9 | Introducir criterios ambientales en los modelos de negocios basados en la producción de aceites esenciales y los productos comerciales derivados, resulta compleja y difícil de implementar. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| B | Bienestar del agricultor | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| B10 | Un modelo de negocio verde, eficiente y sostenible que incorpore la cadena de valor desde la producción de aceites esenciales hasta la distribución eficiente de los productos fabricados mejoraría el bienestar de la familia de los agricultores. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| B11 | El diseño de negocios de enfoque verde que considere la incorporación de los miembros de la familia en la cadena productiva permitiría intensificar la agricultura sostenible, mejorando la calidad de vida de las unidades familiares de los agricultores. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| B12 | Un apoyo más decidido de las municipalidades de áreas rurales hacia la gestión de negocios verdes permitiría mejorar la sostenibilidad de proyectos de esta naturaleza en beneficio de los agricultores y sus familias. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| B13 | El apoyo técnico y científico desde las Oficinas de Proyección social de las Universidades permitiría dar viabilidad a microempresas de enfoque verde y sostenible mejorando la viabilidad de estos negocios, en favor de los agricultores y sus familias. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| B14 | Los agricultores-productores se encuentran trabajando en forma permanente dentro de un sistema productivo sostenible. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | | | | | | | |
|----------|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| B15 | Los beneficios del sistema productivo sostenible favorecen de forma indirecta a toda la comunidad. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| C | Comercialización | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| C16 | La presencia del producto alternativos y sostenibles con base a aceites esenciales en el mercado de las redes sociales permitiría ampliar el mercado para los productos comercializados por los agricultores. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| C17 | La reducción de los intermediarios en la comercialización de productos derivados de la agricultura es estratégica para los modelos de negocios verdes. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| C18 | Es necesario realizar cambios de estrategias de mercado para implementar estrategias de promoción en las ventas de derivados de los aceites esenciales. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| C19 | Es necesario establecer vinculaciones empresa-universidad como medio para capacitar permanentemente a los agricultores en modelos de negocios verdes. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| C20 | El modelo de negocio verde debe considerar actividades de capacitación y cultura ambiental para optimizar la comercialización de negocios basados en aceites esenciales. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

INSTRUMENTO DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

DIMENSIÓN SOCIAL

| Gobierno Nacional-Regional-Local | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 21 | Las entidades del estado tienen un compromiso real y eficiente con la promoción de negocios sostenibles. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 22 | Las entidades del estado fomentan a las MYPES (Micro y pequeña empresa) a promover la agricultura sostenible. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 23 | Las entidades del estado fomentan la innovación desde una agricultura primaria hacia una agricultura sostenible. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 24 | La vinculación Estado-Agricultor es sólida e incentiva los modelos de negocio verdes. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 25 | El estado promociona créditos para incentivar la agricultura sostenible. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 26 | La municipalidad promueve y define estrategias para superar los aspectos críticos del sistema productivo. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 27 | Las autoridades de estado peruano apoyan y promueven el desarrollo rural de las zonas agrícolas. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 28 | Los agricultores tienen la seguridad jurídica del fortalecimiento de sus negocios verdes en base a documentos oficiales, Art.67 y 68 de la constitución política del Perú. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Los stakeholders | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 29 | Los empresarios apoyan y promueven el desarrollo rural de las zonas agrícolas. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 30 | Los consumidores apoyan y promueven el desarrollo rural de las zonas agrícolas. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 31 | Los grupos de la sociedad civil (asociaciones, cooperativas, etc.) apoyan y promueven el desarrollo rural de las zonas agrícolas | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

INSTRUMENTO DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL
DIMENSIÓN ECOLÓGICA

| | Sustentabilidad | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 32 | Las plantaciones de molle pueden ser usados como cercos naturales optimizando la producción con menor capacidad de degradación. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 33 | Productividad del recurso no requiere inversiones significativas, debido a que crecen de modo natural. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 34 | Las plantaciones de molle se pueden llevar a cabo de forma artesanal y sustentable, sin el uso tecnología de manejo del suelo. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 35 | El uso de agua para el manejo de las plantaciones de molle es de aporte natural y de manejo racional, porque crece en las riberas de los ríos. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Las plantaciones de molle no requieren de manejo de tecnologías industriales. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Las plantaciones de molle son de autoabastecimiento con semillas propias. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 38 | Las plantaciones de molle debido a su independencia productiva son sustentables. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 39 | Las plantaciones de molle debido a su resistencia y desarrollo natural se pueden utilizar para evitar la degradación de suelos. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 40 | La industrialización artesanal del aceite esencial de molle permite un cambio de los patrones de producción y consumo. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 41 | Los productos basados en aceites esenciales comunican los cualidad ambiental y social del bien o servicio a los clientes y el público en general. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 42 | ¿Las Pymes de producción de aceites esenciales cuenta con un manejo integral de residuos? | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | | | | | | | |
|----|--|---|---|---|---|---|---|
| 43 | Las Pymes de producción de aceites esenciales vulneran la conservación y preservación de los servicios ecosistémicos. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 44 | Los grupos de la sociedad civil (asociaciones, cooperativas, etc.) persiguen el buen uso de los recursos naturales de la zona rurales. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 45 | La comunidad en general promueve alianzas con las universidades para dar capacitaciones de los agricultores. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 46 | El estado peruano y sus instituciones públicas persiguen el buen uso de los recursos naturales de la zona rurales. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 47 | Los consumidores persiguen el buen uso de los recursos naturales de la zona rurales. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 48 | Los empresarios persiguen el buen uso de los recursos naturales de la zona rurales. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Anexo D*Certificados de Análisis del SCHINUS MOLLE***Tabla 42***Datos experimentales de la extracción de aceites esenciales.*

| Tiempo (min) | Volumen (mL) | Volumen (mL) | Volumen (mL) | Volumen (mL) |
|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|------------------|
| | Huancayo 3,6 kg | Huancayo 3,6 kg | Ayacucho 3,6 kg | Huaraz 1,8 kg |
| 1 | 16,97 | 15,76 | 13,33 | 13,68 |
| 2 | 47,27 | 43,64 | 33,94 | 33,68 |
| 3 | 82,42 | 65,45 | 59,39 | 50,00 |
| 4 | 105,45 | 93,33 | 84,85 | 65,78 |
| 5 | 124,84 | 112,73 | 111,52 | 74,21 |
| 6 | 138,18 | 129,70 | 134,55 | 81,05 |
| 7 | 152,72 | 145,45 | 155,15 | 86,31 |
| 8 | 162,42 | 155,15 | 174,55 | 90,52 |
| 9 | 168,48 | 163,64 | 187,88 | 93,68 |
| 10 | 173,33 | 168,48 | 195,15 | 95,26 |
| 11 | 176,96 | 173,33 | 203,64 | 96,31 |
| 12 | 179,39 | 176,97 | 209,70 | 97,36 |
| 13 | 184,24 | 181,82 | 213,30 | 100,00 |
| 14 | 186,60 | 184,24 | 215,76 | 100,00 |
| 15 | 189,09 | 185,45 | 219,39 | 100,52 |
| 16 | 191,52 | 187,87 | 219,39 | 101,05 |
| 17 | 193,94 | 190,30 | 220,40 | 101,05 |
| 18 | 195,15 | 191,52 | 221,82 | 101,05 |
| 19 | 195,15 | 193,94 | 224,24 | 101,05 |
| 20 | 196,36 | 195,15 | 224,24 | 101,05 |
| 21 | 196,36 | 195,15 | 226,67 | 101,05 |
| 22 | 197,58 | 196,36 | 226,67 | |
| 23 | 198,79 | 197,58 | 226,67 | |
| 24 | 200,00 | 198,79 | 226,87 | |
| 25 | 201,30 | 200,00 | 229,09 | |
| 26 | 201,80 | 201,21 | 231,52 | |
| 27 | 202,70 | 202,42 | 233,94 | |
| 28 | 203,40 | 202,42 | 235,15 | |
| 29 | 204,00 | 203,64 | 235,15 | |
| 30 | 204,40 | 204,85 | 235,15 | |
| 31 | 204,90 | 206,06 | 235,15 | |
| 32 | 205,40 | 206,06 | 235,15 | |
| 33 | 205,80 | 206,06 | 236,36 | |
| 34 | 206,00 | 206,06 | 236,35 | |

| | | |
|----|--------|--------|
| 35 | 206,00 | 236,36 |
| 36 | 206,00 | 238,79 |
| 37 | 206,00 | 238,79 |
| 38 | | 238,79 |
| 39 | | 238,79 |



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
CENPROFARMA
CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO - CCA



PROTOCOLO DE ANÁLISIS N.º00294-CPF-2019

ORDEN DE ANÁLISIS : 005436/2019
SOLICITADO POR : RAQUEL MEDINA RODRIGUEZ
MUESTRA : CHINUS MOLLE DESINFECTANTE
NÚMERO DE LOTE : ---
CANTIDAD : 01 frasco x 100 mL
FECHA DE RECEPCIÓN : 25 de Julio del 2019
FECHA DE FABRICACIÓN : ---
FECHA DE VENCIMIENTO : ---

ENFRENTAMIENTO MICROBIANO

| Concentración 1x10 ⁶ ufc | Tiempo en minutos | | | | |
|-------------------------------------|-------------------|-------|-------|--------|--------|
| | Control | 1 min | 5 min | 10 min | 15 min |
| <i>Escherichia coli</i> | + | - | - | - | - |
| <i>Salmonella tiphymurium</i> | + | - | - | - | - |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | + | - | - | - | - |
| <i>Candida albicans</i> | + | - | - | - | - |

Leyenda:

+ : Microorganismo Presente
- : Microorganismo Ausente


Conclusión: El producto "**Chinus Molle Desinfectante**" evaluado por un tiempo de contacto de 15 minutos y a una dosis de prueba de Uso directo, es eficaz desde el minuto 1 contra los siguientes microorganismos: *Escherichia coli*, *Salmonella tiphymurium*, *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*.

Concentración del Inóculo: 1x 10⁶ UFC/mL

Dosis de Prueba: Uso directo

Método: AOAC OFICIAL METHODS OF ANALYSIS (Use - Dilution Method (2) Official Final Action

Lima, 01 de Agosto del 2019


Q.F. Gustavo Guerra Brizuela
Director del Centro de Control Analítico



"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"

Jr. Puno N° 1002 Jardín Botánico Lima 1 - Perú
☎ (511) 619-7000 anexo 4824 ✉ Ap. Postal 4559 - Lima 1
E-mail: cca.farmacia@unmsm.edu.pe <http://farmacia.unmsm.edu.pe>

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification

N° BR23245





UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
CENPROFARMA
CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO - CCA



PROTOCOLO DE ANÁLISIS N.º00324-CPF-2019

ORDEN DE ANÁLISIS : 005454/2019
SOLICITADO POR : RAQUEL MEDINA RODRIGUEZ
MUESTRA : ALCOHOL GEL CON ACEITE ESCENCIAL DE
MOLLE (*SCHINUS MOLLE*)
NÚMERO DE LOTE : ---
CANTIDAD : 01 frasco
FECHA DE RECEPCIÓN : 19 de Agosto del 2019
FECHA DE FABRICACIÓN : ---
FECHA DE VENCIMIENTO : ---

| ENFRENTAMIENTO MICROBIANO | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|-------|-------|--------|--------|
| Concentración 1×10^6 ufc | Tiempo en minutos | | | | |
| | Control | 1 min | 5 min | 10 min | 15 min |
| <i>Escherichia coli</i> | + | - | - | - | - |
| <i>Salmonella tiphymurium</i> | + | - | - | - | - |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | + | - | - | - | - |
| <i>Candida albicans</i> | + | - | - | - | - |


Leyenda:
+ : Microorganismo Presente
- : Microorganismo Ausente

Conclusión: El producto "Alcohol Gel con Aceite Escencial de Molle (*Schinus Molle*)" evaluado por un tiempo de contacto de 15 minutos y a una dosis de prueba de Uso directo, es eficaz desde el minuto 1 contra los siguientes microorganismos: *Escherichia coli*, *Salmonella tiphymurium*, *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*.

Concentración del Inóculo: 1×10^6 UFC/mL

Dosis de Prueba: Uso directo, tal cual
 Método: AOAC OFICIAL METHODS OF ANALYSIS (Use - Dilution Method (2) Official Final Action

Lima, 28 de Agosto del 2019


Q.F. Gustavo Guerra Brizuela
Director del Centro de Control Analítico



"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"

Jr. Puno N° 1002 Jardín Botánico Lima 1 - Perú
☎ (511) 619-7000 anexo 4824 ✉ Ap. Postal 4559 - Lima 1
E-mail: cca.farmacia@unmsm.edu.pe <http://farmacia.unmsm.edu.pe>

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification

N° BR233265





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
 FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : RAQUEL MEDINA RODRIGUEZ
 Departamento : LIMA
 Distrito : INDEPENDENCIA
 Referencia : H.R. 70918-145C-19

Provincia : LIMA
 Predio :
 Fecha : 04/12/19

Bolt: 3782

| Lab | Número de Muestra Claves | pH (1:1) | C.E. (1:1) dS/m | CaCO ₃ % | M.O. % | P ppm | K ppm | Análisis Mecánico | | | Clase Textural | CIC | Cationes Cambiables meq/100g | | | | | Suma de Cationes Bases | % Sat. De Bases | |
|-------|-----------------------------|-------------|-----------------------|------------------------|-----------|----------|----------|-------------------|-----------|--------------|-------------------|-------|---------------------------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----|
| | | | | | | | | Arena % | Limo % | Arcilla % | | | Ca ⁺² | Mg ⁺² | K ⁺ | Na ⁺ | Al ⁺³ + H ⁺ | | | |
| 10812 | Tierra agrícola | 7.42 | 2.50 | 1.70 | 1.79 | 46.1 | 384 | 53 | 26 | 21 | Fr.Ar.A. | 12.32 | 8.50 | 2.20 | 0.87 | 0.75 | 0.00 | 12.32 | 12.32 | 100 |

A = Arena ; A Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Mg. Blasillo La Torre Martínez
 Jefe del Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM - Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622 Celular: 946-505-254
 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES




INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : RAQUEL MEDINA RODRIGUEZ
 PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ INDEPENDENCIA/ VIVERO DE LA UNI
 MUESTRA DE : HUMUS
 REFERENCIA : H.R. 70917
 BOLETA : 3783
 FECHA : 06/12/19

| N° LAB | CLAVES | pH | C.E. dS/m | M.O. % | N % | P ₂ O ₅ % | K ₂ O % |
|--------|--------|------|--------------|-----------|--------|------------------------------------|-----------------------|
| 1486 | - | 6.90 | 6.53 | 74.36 | 3.79 | 1.78 | 0.73 |

| N° LAB | CLAVES | CaO % | MgO % | Hd % | Na % |
|--------|--------|----------|----------|---------|---------|
| 1486 | - | 29.71 | 0.54 | 76.34 | 0.31 |


 Ing. Brailo La Torre Martínez
 Jefe de Laboratorio



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : RAQUEL MEDINA RODRIGUEZ
 PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ INDEPENDENCIA/ VIVERO DE LA UNI
 MUESTRA DE : COMPOST
 REFERENCIA : H.R. 70916
 BOLETA : 3782
 FECHA : 06/12/19

| N° LAB | CLAVES | pH | C.E. dS/m | M.O. % | N % | P ₂ O ₅ % | K ₂ O % |
|--------|--------|------|--------------|-----------|--------|------------------------------------|-----------------------|
| 1485 | - | 7.08 | 4.61 | 71.62 | 3.34 | 1.00 | 0.60 |

| N° LAB | CLAVES | CaO % | MgO % | Hd % | Na % |
|--------|--------|----------|----------|---------|---------|
| 1485 | - | 3.04 | 0.51 | 79.57 | 0.21 |


 Ing. Braulio La Torre Martínez
 Jefe de Laboratorio



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE CIENCIAS
LABICER (Laboratorio N° 12)
ANÁLISIS QUÍMICO, CONSULTORÍA E INVESTIGACIÓN



INFORME TÉCNICO N° 1460 - B - 19 - LABICER

1. **DATOS DEL SOLICITANTE**
 - 1.1 NOMBRE DEL SOLICITANTE : RAQUEL MEDINA RODRIGUEZ
 - 1.2 D.N.I. : 10336555
2. **FECHA DE EMISIÓN** : 26 / 08 / 2019
3. **ANÁLISIS SOLICITADO** : ANÁLISIS CUALITATIVO DE ACEITES ESENCIALES POR CROMATOGRAFÍA DE GASES GC-MS
4. **DATOS REFERENCIALES DE LA MUESTRA SEGÚN EL SOLICITANTE**
 - 4.1 IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : 01 MUESTRA DE ACEITE ESENCIAL DE MOLLE
 - 4.2 TESIS : MODELO DE MEJORA EFICIENTE Y SOSTENIBLE DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DEL ACEITE ESENCIAL DE MOLLE (*SHINUS MOLLE*)
5. **LUGAR DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** : LABORATORIO LABICER - FACULTAD DE CIENCIAS
6. **CONDICIONES AMBIENTALES** : Temperatura: 19.4°C; Humedad relativa: 69 %
7. **MÉTODO UTILIZADO** : CROMATOGRAFÍA DE GASES ACOPLADA A ESPECTROMETRÍA DE MASAS
8. **DOCUMENTO DE REFERENCIA** : Bilal Gurbuza, *et. al.* Rosemary (*Rosmarinus officinalis L.*) cultivation studies under Ankara ecological conditions. Industrial Crops and Products 88 (2016) 12–16.
9. **EQUIPOS UTILIZADOS**

CROMATÓGRAFO DE GASES. SHIMADZU, GC-2010 Plus.

 - Automuestreador: SHIMADZU, AOC-6000.
 - Detector de espectrometría de masas: SHIMADZU, GCMS-QP210 Ultra.

COLUMNA GC: RESTEK. RTX-5MS, 30m x 0.25 mm ID x 0.25 µm df. Serial: 1346249.
10. **REACTIVOS Y MATERIALES**
 - Hello UHP (5.0), ≥99.999%, adquirido de LINDE GAS PERÚ.
 - Acetona P.A., 99.8%, adquirido de MERCK PERUANA.
 - Sulfato de sodio anhidro P.A., ≥99.0%, adquirido de MERCK PERUANA.
 - Filtros de jeringa de Nylon de 25mm de diámetro x 0.45µm, adquirido de RESTEK.
11. **TRATAMIENTO DE MUESTRA**

Se recibió 01 muestra de aceite esencial (descrito en el ítem 4). La muestra se secó con sulfato de sodio anhidro y se filtró usando un filtro de jeringa de 0.45µm.

Análisis por Inyección Headspace – HS (Componentes más Volátiles) se tomaron 200 µL de la muestra filtrada y se colocaron en el vial de HS de 20mL. El vial HS se colocó inmediatamente en el automuestreador del GCMS para su lectura.

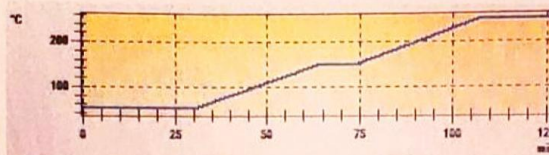


12. CONDICIONES CROMATOGRÁFICAS

Análisis por Inyección Headspace – HS

| TABLA N°1. Condiciones de Operación | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| Equipo GC/MS | GCMS-QP210 Ultra |
| Inyector Headspace (AOC-6000) | |
| Jeringa | 2.5 mL-HS1 |
| Temperatura incubación | 60 °C |
| Tiempo de incubación | 20 min |
| Temperatura Jeringa | 60 °C |
| Velocidad de Agitación | 250 rpm |
| Pre Purge time | 5 s |
| Puerto de Inyección | SPL1 |
| Flujo de inyección | 10 mL/min |
| Post Purge time | 10 s |
| Puerto de Inyección | |
| Tipo | Split |
| Razón de Split | 49.0 |
| Temperatura | 220 °C |
| Tipo | Hello |
| Modo de Control de flujo | Velocidad Lineal (32.4 cm/sec) |
| Flujo de columna | 0.80 mL/min |
| Flujo de purga | 3 mL/min |

| Programa de Temperatura de Columna | | |
|------------------------------------|-------------|-----------|
| Razón | Temperatura | Hold time |
| - | 50 °C | 30 min |
| 3°C/min | 150 °C | 10 min |
| 3°C/min | 250 °C | 20 min |

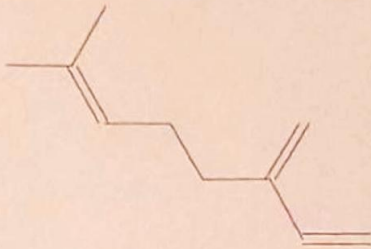


Tiempo total programado: 126.67 min

| Detector | |
|--------------------------------|--------------------------|
| Tipo | Masas |
| Temperatura de Fuente de iones | 250°C |
| Temperatura de Interface | 290°C |
| Tiempo de corte | 2 min |
| Tiempo de inicio MS | 3 min |
| Energía de ionización | 70eV |
| Modo de adquisición | Scan |
| Rango SCAN | 20-500 m/z |
| Columna Cromatográfica | |
| Tipo | Rtx®-5 MS |
| Dimensiones | 30 m x 0.25 mm x 0.25 µm |



13. RESULTADOS

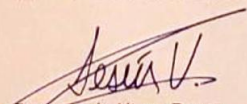
| ACEITE ESENCIAL | COMPONENTE PRINCIPAL |
|-----------------|--|
| | <i>Análisis por Inyección Headspace</i> |
| <i>Molle</i> | <p>Beta.-Myrcene</p>  <p>(Abundancia relativa: 42.51% con respecto al área de los picos)</p> |

NOTA: La lista de compuestos mostrados para cada muestra es el resultado probabilístico obtenido por el software del equipo GCMSsolution de SHIMADZU utilizando la librería NIST. La probabilidad se mide por el SI (Similarity index) que se encuentra en cada espectro de masa (en el texto superior a la gráfica).

La lista de componentes detectados en el aceite esencial de *Molle* se encuentra en las Tabla N°1 del Anexo.

14. VALIDEZ DEL INFORME TÉCNICO

El Informe técnico es válido solo para la muestra y las condiciones indicadas en los ítems del uno (1) al cuatro (4) del presente informe técnico.


Bach. Jesús Utano Reyes
Analista
LABICER – UNI



M.C. Otilia Acha de la Cruz
Responsable de Análisis
Jefa de Laboratorio
CQP 202

El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra.

ANEXO

Figura N°1. Cromatogramas del aceite esencial de *Molle*
del análisis por Inyección Headspace

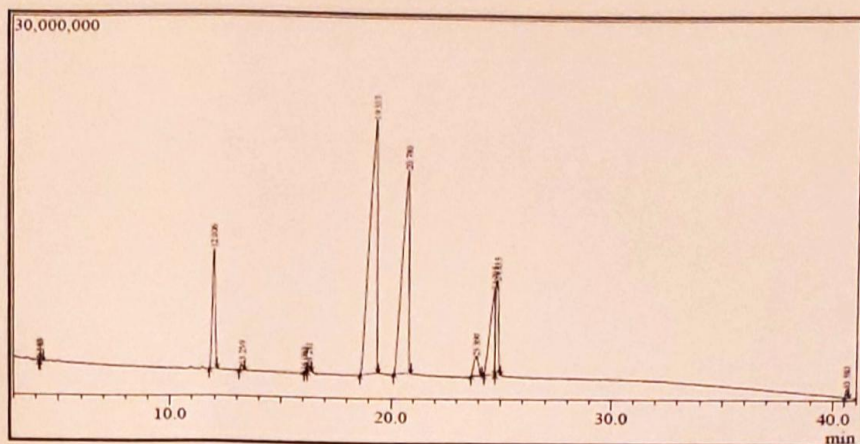


Tabla N°1. Datos cromatográficos del aceite esencial de *Molle*
del análisis por Inyección Headspace

| Peak# | R. Time | Area | Area% | Height | Height% | Name |
|-------|---------|-----------|--------|----------|---------|-----------------------------|
| 1 | 4.140 | 161929 | 0.02 | 111376 | 0.20 | Nitrogen |
| 2 | 4.189 | 1517500 | 0.16 | 231383 | 0.42 | Toluene |
| 3 | 12.006 | 72740373 | 7.66 | 8239583 | 14.97 | alpha -Pinene |
| 4 | 13.259 | 3201491 | 0.34 | 371587 | 0.67 | Camphene |
| 5 | 16.080 | 914345 | 0.10 | 85880 | 0.16 | Nitrogen |
| 6 | 16.281 | 3131271 | 0.33 | 383527 | 0.70 | beta -Pinene |
| 7 | 19.333 | 403470045 | 42.51 | 17314254 | 31.45 | beta -Myrcene |
| 8 | 20.780 | 290695362 | 30.63 | 13953698 | 25.34 | alpha -Phellandrene |
| 9 | 23.890 | 19722317 | 2.08 | 1366071 | 2.48 | o-Cymene |
| 10 | 24.705 | 90899972 | 9.58 | 5916535 | 10.75 | alpha -Phellandrene |
| 11 | 24.833 | 59702061 | 6.29 | 6523698 | 11.85 | D-Limonene |
| 12 | 40.580 | 2993354 | 0.32 | 558708 | 1.01 | Octanoic acid, methyl ester |
| | | 949150020 | 100.00 | 55056300 | 100.00 | |





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE CIENCIAS
LABICER (Laboratorio N° 12)
ANÁLISIS QUÍMICO, CONSULTORÍA E INVESTIGACIÓN



INFORME TÉCNICO N° 1460 - A - 19 - LABICER

1. **DATOS DEL SOLICITANTE**
 - 1.1 NOMBRE DEL SOLICITANTE : RAQUEL MEDINA RODRIGUEZ
 - 1.2 D.N.I. : 10336555
2. **FECHA DE EMISIÓN** : 26 / 08 / 2019
3. **ANÁLISIS SOLICITADO** : ANÁLISIS CUALITATIVO DE ACEITES ESENCIALES POR CROMATOGRAFÍA DE GASES GC-MS
4. **DATOS REFERENCIALES DE LA MUESTRA SEGÚN EL SOLICITANTE**
 - 4.1 IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : 01 MUESTRA DE ACEITE ESENCIAL DE *MOLLE*
 - 4.2 TESIS : MODELO DE MEJORA EFICIENTE Y SOSTENIBLE DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DEL ACEITE ESENCIAL DE *MOLLE (SHINUS MOLLE)*
5. **LUGAR DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** : LABORATORIO LABICER - FACULTAD DE CIENCIAS
6. **CONDICIONES AMBIENTALES** : Temperatura: 19.4°C; Humedad relativa: 69 %
7. **MÉTODO UTILIZADO** : CROMATOGRAFÍA DE GASES ACOPLADA A ESPECTROMETRÍA DE MASAS
8. **DOCUMENTO DE REFERENCIA** : Bilal Gurbuza, et. al. Rosemary (*Rosmarinus officinalis L.*) cultivation studies under Ankara ecological conditions. Industrial Crops and Products 88 (2016) 12–16.
9. **EQUIPOS UTILIZADOS**

CROMATÓGRAFO DE GASES. SHIMADZU, GC-2010 Plus.

 - Automuestreador: SHIMADZU, AOC-6000.
 - Detector de espectrometría de masas: SHIMADZU, GCMS-QP210 Ultra.

COLUMNA GC: RESTEK. RTX-5MS, 30m x 0.25 mm ID x 0.25 µm df. Serial: 1346249.
10. **REACTIVOS Y MATERIALES**
 - Helio UHP (5.0), ≥99.999% , adquirido de LINDE GAS PERÚ.
 - Acetona P.A., 99.8%, adquirido de MERCK PERUANA.
 - Sulfato de sodio anhidro P.A., ≥99.0%, adquirido de MERCK PERUANA.
 - Filtros de jeringa de Nylon de 25mm de diámetro x 0.45µm, adquirido de RESTEK.
11. **TRATAMIENTO DE MUESTRA**

Se recibió 01 muestra de aceite esencial (descrito en el ítem 4). La muestra se secó con sulfato de sodio anhidro y se filtró usando un filtro de jeringa de 0.45µm.

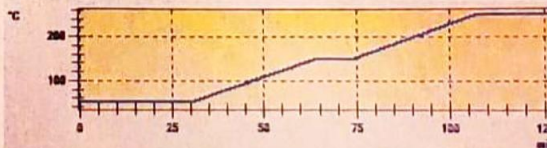
Análisis por Inyección Líquida – LS (Liquid syringe) se diluyó la muestra filtrada en la proporción de 1:100 (v:v) en acetona filtrada y se colocó en un vial. El vial se posicionó inmediatamente en el automuestreador del GCMS para su lectura.



12. CONDICIONES CROMATOGRÁFICAS

Análisis por Inyección Líquida – LS (Liquid syringe)

| TABLA N°2. Condiciones de Operación | | |
|---|--------------------------------|-----------|
| Equipo GC/MS | GCMS-QP210 Ultra | |
| Inyección Líquida (AOC-6000) | | |
| Jeringa | LS1-10 µL | |
| Ciclo de Pre-Enjuague | 3 | |
| Ciclos de Enjuague con Muestra | 1 | |
| Razón de Flujo de Aspiración | 1 µL/s | |
| Inyector | SPL1 | |
| Razón de Flujo de Inyección | 100 µL/min | |
| Ciclos Post-Enjuague | 3 | |
| Volumen de Inyección | 1 µL | |
| Puerto de Inyección | | |
| Tipo | Split | |
| Razón de Split | 20.0 | |
| Temperatura | 220 °C | |
| Tipo | Helio | |
| Modo de Control de flujo | Velocidad Lineal (32.4 cm/sec) | |
| Flujo de columna | 0.80 mL/min | |
| Flujo de purga | 3 mL/min | |
| Programa de Temperatura de Columna | | |
| Razón | Temperatura | Hold time |
| - | 50 °C | 30 min |
| 3°C/min | 150 °C | 10 min |
| 3°C/min | 250 °C | 20 min |

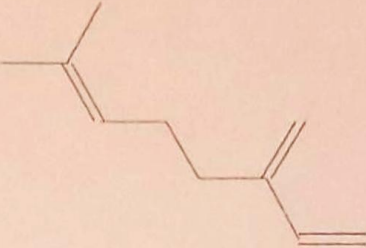


Tiempo total programado: 126.67 min

| Detector | |
|--------------------------------|--------------------------|
| Tipo | Masas |
| Temperatura de Fuente de iones | 250°C |
| Temperatura de Interface | 290°C |
| Tiempo de corte | 2 min |
| Tiempo de inicio MS | 3 min |
| Energía de ionización | 70eV |
| Modo de adquisición | Scan |
| Rango SCAN | 20-500 m/z |
| Columna Cromatográfica | |
| Tipo | Rtx®-5 MS |
| Dimensiones | 30 m x 0.25 mm x 0.25 µm |



13. RESULTADOS

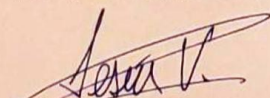
| ACEITE ESENCIAL | COMPONENTE PRINCIPAL |
|-----------------|--|
| | <i>Análisis por Inyección Líquida</i> |
| <i>Molle</i> | Beta.-Myrcene  (Abundancia relativa: 36.81% con respecto al área de los picos) |

NOTA: La lista de compuestos mostrados para cada muestra es el resultado probabilístico obtenido por el software del equipo GCMSsolution de SHIMADZU utilizando la librería NIST. La probabilidad se mide por el SI (Similarity index) que se encuentra en cada espectro de masa (en el texto superior a la gráfica).

La lista de componentes detectados en el aceite esencial de *Molle* se encuentra en la Tabla N°1 del Anexo.

14. VALIDEZ DEL INFORME TÉCNICO

El Informe técnico es válido solo para la muestra y las condiciones indicadas en los ítems del uno (1) al cuatro (4) del presente informe técnico.



Bach. Jesús Utano Reyes
Analista
LABICER – UNI

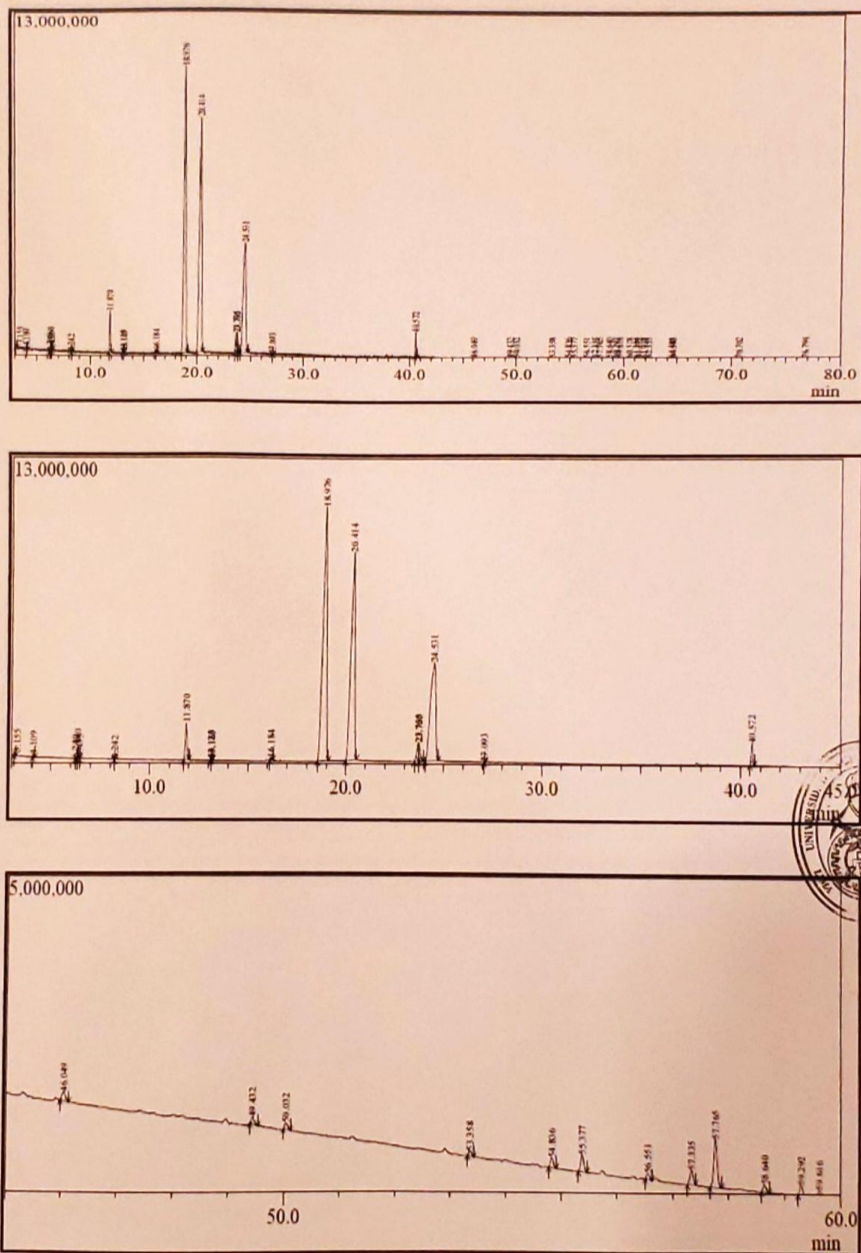



M. Sc. Otilia Acha de la Cruz
Responsable de Análisis
Jefa de Laboratorio
CQP 202

El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra.

ANEXO

Figura N°1. Cromatogramas del aceite esencial de *Molle* del análisis por Inyección Líquida



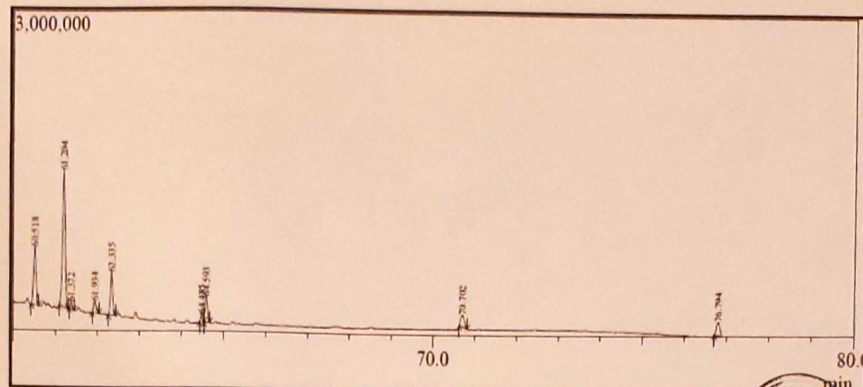


Tabla N°2. Datos cromatográficos del aceite esencial de *Molle* del análisis por Inyección Líquida

| Peak# | R.Time | Area | Area% | Height | Height% | Name |
|-------|--------|-----------|--------|----------|---------|--|
| 1 | 3.155 | 293436 | 0.09 | 111415 | 0.38 | n-Propyl acetate |
| 2 | 4.109 | 366851 | 0.11 | 106068 | 0.36 | Toluene |
| 3 | 6.240 | 102762 | 0.03 | 23980 | 0.08 | Carbon monoxide |
| 4 | 6.360 | 813121 | 0.24 | 230601 | 0.79 | 2-Pentanone, 4-hydroxy-4-methyl- |
| 5 | 6.455 | 23866 | 0.01 | 29049 | 0.10 | Carbohydrazide |
| 6 | 8.242 | 25021 | 0.01 | 26684 | 0.09 | Carbon monoxide |
| 7 | 11.870 | 8776171 | 2.62 | 1341879 | 4.58 | alpha.-Pinene |
| 8 | 13.125 | 29216 | 0.01 | 30482 | 0.10 | Ethylene |
| 9 | 13.169 | 163060 | 0.05 | 54030 | 0.18 | D-Limonene |
| 10 | 16.184 | 497251 | 0.15 | 78497 | 0.27 | beta.-Pinene |
| 11 | 18.976 | 123258986 | 36.81 | 9188374 | 31.38 | beta.-Myrcene |
| 12 | 20.414 | 101296005 | 30.25 | 7528911 | 25.71 | alpha.-Phellandrene |
| 13 | 23.735 | 4749623 | 1.42 | 684584 | 2.34 | o-Cymene |
| 14 | 23.760 | 3708088 | 1.11 | 664175 | 2.27 | Benzene, 1-ethyl-2,4-dimethyl- |
| 15 | 24.531 | 65970874 | 19.70 | 3541981 | 12.10 | D-Limonene |
| 16 | 27.093 | 31461 | 0.01 | 27102 | 0.09 | Nitrogen |
| 17 | 40.572 | 4494370 | 1.34 | 794666 | 2.71 | Octanoic acid, methyl ester |
| 18 | 46.049 | 579251 | 0.17 | 124362 | 0.42 | Bicyclo[3.1.0]hexan-3-ol, 4-methylene-1-(1- |
| 19 | 49.432 | 315892 | 0.09 | 93755 | 0.32 | 7-Oxabicyclo[4.1.0]heptane, 1-methyl-4-(2-n |
| 20 | 50.032 | 332118 | 0.10 | 87209 | 0.30 | 6-Octenoic acid, 3,7-dimethyl-, methyl ester |
| 21 | 53.358 | 229935 | 0.07 | 66419 | 0.23 | 2,6-Octadienoic acid, 3,7-dimethyl-, methyl e |
| 22 | 54.836 | 533138 | 0.16 | 138179 | 0.47 | 2,6-Octadiene, 2,6-dimethyl- |
| 23 | 55.377 | 922934 | 0.28 | 239438 | 0.82 | 2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, acetate, (Z) |
| 24 | 56.551 | 295389 | 0.09 | 83097 | 0.28 | Cyclohexane, 1-ethenyl-1-methyl-2,4-bis(1-n |
| 25 | 57.335 | 827682 | 0.25 | 206298 | 0.70 | 1H-Cycloprop[e]azulene, 1a,2,3,4,4a,5,6,7b-c |
| 26 | 57.765 | 2962635 | 0.88 | 683293 | 2.33 | Caryophyllene |
| 27 | 58.640 | 394076 | 0.12 | 105586 | 0.36 | Aromandendrene |
| 28 | 59.292 | 541506 | 0.16 | 137678 | 0.47 | Humulene |
| 29 | 59.616 | 382036 | 0.11 | 98344 | 0.34 | Alloaromadendrene |
| 30 | 60.518 | 2080589 | 0.62 | 508592 | 1.74 | Germacrene D |
| 31 | 61.204 | 5159224 | 1.54 | 1200869 | 4.10 | 1,5-Cyclodecadiene, 1,5-dimethyl-8-(1-methy |
| 32 | 61.372 | 191258 | 0.06 | 56251 | 0.19 | alpha.-Muurolene |
| 33 | 61.934 | 430422 | 0.13 | 98676 | 0.34 | Naphthalene, 1,2,3,4,4a,5,6,8a-octahydro-7-n |
| 34 | 62.335 | 1465200 | 0.44 | 373514 | 1.28 | Naphthalene, 1,2,4a,5,8,8a-hexahydro-4,7-di |
| 35 | 64.485 | 307520 | 0.09 | 67266 | 0.23 | (2E,4S,7E)-4-Isopropyl-1,7-dimethylcyclodec |
| 36 | 64.593 | 999310 | 0.30 | 225750 | 0.77 | 1H-Cycloprop[e]azulen-7-ol, decahydro-1,1,7 |
| 37 | 70.702 | 594271 | 0.18 | 102347 | 0.35 | Carotol |
| 38 | 76.794 | 712287 | 0.21 | 119801 | 0.41 | 1-Naphthalenol, 1,2,3,4,4a,7,8,8a-octahydro- |
| | | 334856835 | 100.00 | 29279202 | 100.00 | |

Anexo 05

Formulaciones Cosméticas

Formulación 1: Mollis óleum. Aceite para masajes de Schinus molle

Producto formulado en base a una mezcla de aceites vegetales de almendra, uva, palta y con una dosis entre 0,5 – 1 % de aceite esencial de molle para ejercer un efecto relajante, desinflamante, desinfectante. Según la medicina tradicional, combate las afecciones virales y bacterianas de la piel debido a que es un antimicrobiano y antifúngico natural de heridas superficiales, de gran poder cicatrizante, que combate los herpes y el acné.

El *mollis óleum* es un desinflamante y rejuvenecedor de la piel por las propiedades antioxidantes de la quercetina componente del aceite de uva y palta, dejándola suave por su gran hidratante previniendo las estrías. También lo puedes usar en el cabello para combatir los daños causados por el sol y por su capacidad anticasca contra la *Malassezia globosa*.

Figura 33

Mollis óleum



Nota. Aceite para masajes basado en una mezcla aceite vegetal de uva, palta, almendras y aceite esencial de Schinus molle

La tabla 44 resumen la composición del Mollis óleum, Considerando los “Lineamientos de buenas prácticas de manufactura (BPM) – aseguramiento de la calidad” (El peruano. Normas Legales, 2018, pág. 1) después de haber efectuado una serie de experimentos preliminares se llegó a establecer la siguiente formulación.

Tabla 46

Formulación del Mollis óleum

| Insumo | Composición y atributos Fito naturales | %volumen |
|---------------------------------|--|-----------------|
| Aceite vegetal de Uva | Mezcla de Triglicéridos del ácido linoleico (w-6) y ácido linolénico (w-3) de gran efecto antioxidante. Su contenido de polifenoles, fitoesteroles, tocoferol y carotenoides aumentan el efecto antioxidante. | 40 % |
| Aceite Vegetal de palta | Mezcla de triglicéridos, con ~ 60 % ácido oleico, ~ 20 % de ácidos poliinsaturados y ~ 20 % de ácidos saturados. Su contenido en lecitinas, fitoesteroles, vitamina A y elevado contenido en vitamina E, casi el doble que el aceite de semilla de uva, lo convierten en un producto natural de gran poder antioxidante. | 30 % |
| Aceite Vegetal de almendra | Mezcla de triglicéridos, con ~ 60-80 % ácido oleico, 10-30 % de ácidos poliinsaturados. Su contenido en antioxidantes, vitamina E, y algunas vitaminas B como B1 y B6 cumplen la función del cuidado de la piel y el cabello. | 29 % |
| Aceite esencial de Shinus molle | Propiedades antimicrobianas, antifúngicas, antiinflamatorias y antiespasmódicas (Martins et al., 2014). | 1 % |

Se mezclan las proporciones en volumen de los insumos mostrados en la tabla 44 y se envasan en recipientes de 100 mL oscuros de color marrón transparente.

El diseño de la etiqueta para la comercialización del producto se muestra en la figura 35 con la descripción de sus características más relevantes para el uso correcto del producto.

Figura 34

Diseño de la etiqueta del Mollis Óleum



Formulación 2: Mollis cicatrin. Vaselina cicatrizante para animales de Schinus molle

Las evaluaciones de la actividad cicatrizante del aceite esencial de Schinus molle L. a diferentes concentraciones, fue realizada por los investigadores Alba et al. (2009). Se encontró que las formulaciones de pomadas de aceite esencial del Schinus molle L. en vaselina USP presenta “propiedades cicatrizantes frente a heridas infectadas en ganado vacuno las que sanaban de manera

apropiada; así mismo, los experimentos llevados a cabo en ratones de cepa Balb C 53, corroboraron la experiencia mencionada, siendo la concentración al 2% la que presentó mayor poder cicatrizante frente a la pododermatitis y mastitis subclínicas (pág. 1). Asimismo, las investigaciones de (Zeng, 2006) concluyen que la especie *Schinus molle* posee propiedades antiinflamatorias y antioxidantes. Se ha verificado la actividad antiinflamatoria del ácido isomasticadienonálico o ácido (13a,14b, 17a,20R,24Z)-3,21- dioxolanostan- 8,24-dien-26-oico, un triterpenos de la familia de los eufanos. Por otro lado, se han presentado patentes para medicamentos basados en aceite esencial de *Schinus molle*, utilizadas para el tratamiento de infecciones por *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus* en humanos y animales patentes de medicamentos con propiedades antisépticas de aplicación tópica en heridas abiertas (Camano, 1996, 1997 citado en Zeng, 2006).

Considerando las propiedades cicatrizantes comprobadas se formuló la pomada Mollis cicatrin en base vaselina y en concentraciones de *Schinus mollis* al 2% y 3 % con efecto cicatrizante para animales. La tabla 24 resumen la composición del Mollis cicatrin, Considerando los “Lineamientos de buenas prácticas de manufactura (BPM) – aseguramiento de la calidad” (El peruano. Normas Legales, 2018, pág. 1), después de haber efectuado una serie de experimentos preliminares se llegó a establecer la formulación resumida en la tabla 45.

Tabla 47

Formulación del Mollis cicatrin

| Insumo | Composición y atributos Fito naturales | %volumen |
|---------------|---|-----------------|
|---------------|---|-----------------|

| | | |
|---|--|------|
| Vaselina USP CAS: 8009-03-8 Punto de fusión: 38 °C - 45°C | Lubricante, protector dermatológico, agente oclusivo y emoliente, que promueve la retención de agua debido a su hidrofobicidad. Excipiente para la fijación del aceite esencial. | 98 % |
| Aceite esencial de Shinus molle | Propiedades antimicrobianas, antifúngicas, antiinflamatorias y antiespasmódicas (Martins et al., 2014). | 2 % |

La vaselina USP se calienta gradual y lentamente hasta la fusión a 50°C. Adicionar lentamente el aceite esencial de shinus mollis y agitar manteniendo constante la temperatura por 3 minutos. Envasar, enfriar y almacenar a temperatura ambiente.

Figura 35

Diseño de la etiqueta del Mollis Cicatrin



El diseño de la etiqueta para la comercialización del producto se muestra en la figura 36 con la descripción de sus características más relevantes para el uso correcto del producto.

Formulación 3: Mollis shave foam. Espuma de afeitar de shinus molle

Formulación de espuma de afeitar con actividad extra suave y un aroma natural. Delineado para la piel sensible, con gran actividad humectante y revitalizante de la piel por su contenido de alantoína y aceite esencial de molle que ejerce la acción de agente antibacteriano y de gran poder cicatrizante. Reduce el consumo de agua y se esparce y enjuaga con facilidad gracias a su fórmula de deslizamiento cómodo.

Tabla 48*Formulación del Mollis foaming hand*

| Insumo | Composición y atributos Fito naturales | %masa |
|---|--|--------------|
| Tensoactivo anfótero Dehyton KE, Cocoamido propil betaína | Surfactante anfótero empleado en diversas aplicaciones de productos de limpieza. Excelentes propiedades de espumación en términos de explosión y volumen. | 22 % |
| Alcohol laúrico etoxilado 9 moles | Tensoactivo no iónico con propiedades detergentes, emulsionantes, humectantes y solubilizantes entre otros. | 3 % |
| Cocoamido DEA | Estabilizante y espesante de espuma en formulaciones de jabones relacionadas con la higiene. | 1,5 |
| Alantoína | Ingrediente activo para la piel con propiedades keratolíticas, humectantes, calmantes y antiirritantes; promueve la renovación de las células epidermales y acelera la cicatrización de las heridas. | 0,45 % |
| Glicerina | Humectante | 5 |
| Emoliente de Aloe Vera | Humectante regenerador de la piel. | 4 |
| Fragancia de aloe vera | Modificador del desempeño y la estabilidad del perfil olfativo | 0,6 |
| Aceite esencial de Shinus molle | Propiedades antimicrobianas, antifúngicas, antiinflamatorias y antiespasmódicas (Martins et al., 2014). | 0,3 % |
| Agua destilada | Solvente | 63,15 % |

La tabla 46 resumen la composición y formulación del Mollis foaming hand bajo los “Lineamientos de buenas prácticas de manufactura (BPM) – aseguramiento de la calidad” (El peruano. Normas Legales, 2018, pág. 1).

Figura 36

Diseño de la etiqueta del Mollis foaming hand



El diseño de la etiqueta para la comercialización del producto se muestra en la figura 37 con la descripción de sus características más relevantes para el uso correcto del producto.

Formulación 4: Mollis foaming hand. Jabón en espuma de shinus molle

La formulación del Jabón en espuma es un producto formulado en base a aceite esencial de *shinus mollis*, con actividad antimicrobianas, antifúngicas, antiinflamatorias en base a un blend

con una formulación que permite mantener, regenerar la epidermis y la suavidad de la piel y por su actividad antimicrobiana gracias al *shinus mollis* presente en su composición y según el protocolo de análisis N^o 00294-CPF-2019, emitido por la Facultad de Farmacia y Bioquímica-Cenprofarma, centro de control analítico – CCA (ver anexo xx), posee un amplio espectro contra bacterias especialmente indicado para el uso en hospitales y en la industria de procesamiento de alimentos, adicionalmente está libre de color. Disminuye significativamente el consumo de agua y se enjuaga fácilmente poseyendo buena estabilidad química, su eficacia es comprobada eliminando el 99.9% de las bacterias: *escherichia coli*, *salmonella tiphymurium*, *staphylococcus aureus*, *candida albicans*. La tabla 47 resume las bases de la formulación.

Tabla 49*Formulación del Mollis foaming hand*

| Insumo | Composición y atributos Fito naturales | %masa |
|--------------------------------------|--|--------------|
| Tensoactivo anfótero Dehyton KE | Cocoamido propil betaína. Este surfactante anfótero puede ser empleado en diversas aplicaciones de productos de limpieza. Excelentes propiedades de espumación en términos de explosión y volumen. | 10 % |
| Alcohol laúrico etoxilado 9 moles | Tensoactivo no iónico con propiedades detergentes, emulsionantes, humectantes y solubilizantes entre otros. | 5 % |
| Alantoína | Ingrediente activo para la piel con propiedades keratolíticas, humectantes, calmantes y antiirritantes; promueve la renovación de las células epidermales y acelera la cicatrización de las heridas. | 0,45 % |
| Glicerina | Humectante | 6 % |
| Emoliente de Aloe Vera | Humectante regenerador de la piel. | 4 % |
| Fragancia de aloe vera | Modificador del desempeño y la estabilidad del perfil olfativo | 0,6 % |
| Aceite esencial de Shinus molle | Propiedades antimicrobianas, antifúngicas, antiinflamatorias y antiespasmódicas (Martins et al., 2014). | 0,3 % % |

| | | |
|------------------------|--|---------|
| Fragancia de aloe vera | Modificador del desempeño y la estabilidad del perfil olfativo | 0,6 |
| Agua destilada | Solvente | 73,05 % |

El diseño de la etiqueta para la comercialización del producto se muestra en la figura 39 con la descripción de sus características más relevantes para el uso correcto del producto.

Formulación 5: Mollis clean. Desinfectante multipropósito 3 en 1

Limpiadores multipropósito concentrado utilizado para efectuar la limpieza de todo tipo de superficie de alto tránsito debido a la generación de espuma concentrada que dispersa la suciedad dentro del agua de enjuague. La formulación presenta actividad desinfectante, bactericida, fungicida, viricida y sanitizante a base de aceite esencial de *shinus mollis*. El mollis clean es de triple acción debido a su acción detergente, desinfectante, desodorizante, con aromas naturales como al de planta del molle. La tabla 47 resume las bases de la formulación de un blend de tensoactivos de alto impacto.

Tabla 50

Formulación del Mollis clean.

| Insumo | Composición y atributos Fito naturales | %masa |
|--------------------------------------|---|--------------|
| Sulfex 70EO Tensoactivo aniónico | Lauril etersulfato de sodio. Este surfactante aniónico biodegradable que puede ser empleado en diversas aplicaciones de productos de limpieza. Excelentes propiedades de espumación en términos de explosión y volumen. | 20 % |
| Alcohol laúrico etoxilado 9 moles | Tensoactivo no iónico con propiedades detergentes, emulsionantes, humectantes y solubilizantes entre otros. | 3 % |
| Aceite esencial de Shinus molle | Propiedades antimicrobianas, antifúngicas, antiinflamatorias y antiespasmódicas (Martins et al., 2014). | 0,8 % % |
| Fragancia de aloe vera | Modificador del desempeño y la estabilidad del perfil olfativo | 0,6 |

Agua destilada

Solvente

73,65 %

Figura 37*Diseño de la etiqueta del Mollis foaming hand*

El diseño de la etiqueta para la comercialización del producto mollis clean se muestra en la Figura 39 con la descripción de sus características más relevantes para el uso correcto del producto.

Formulación 6: Mollis algel. Alcohol en gel sanitizante para manos

El *mollis algel* es un desinfectante con glicerina, alantoína y emolientes de aloe vera que cuida e hidrata la piel, mata el 99.9% de los gérmenes y su aroma perdura en las manos. Este tipo de gel sanitizante mata un 99.9% de las bacterias de las manos en menos de 15 segundos. Por su

actividad antimicrobiana gracias al *shinus mollis* presente en su composición y que según el protocolo de análisis N° 00324-CPF-2019, emitido por la Facultad de Farmacia y Bioquímica-Cenprofarma, centro de control analítico – CCA (ver anexo xx), posee un amplio espectro contra bacterias especialmente indicado para el uso en hospitales y en la industria de procesamiento de alimentos, ya que desactiva a las bacterias tales como el *escherichia coli*, *salmonella tiphymurium*, *staphylococcus aureus*, *candida albicans*, entre otros. La tabla 49 resume las bases de la formulación.

Tabla 51

Formulación del Mollis algel

| Insumo | Composición y atributos Fito naturales | %masa |
|--|--|---------|
| Alcohol etílico | De acción antibacteriana, desinfectante y agente desnaturalizante de microorganismos proteicos. | 70 % |
| Alantoína | Ingrediente activo para la piel con propiedades keratolíticas, humectantes, calmantes y antiirritantes; promueve la renovación de las células epidermales y acelera la cicatrización de las heridas. | 0,45 % |
| Glicerina | Humectante | 4 % |
| Emoliente de Aloe Vera | Humectante regenerador de la piel. | 4 % |
| Fragancia de aloe vera | Modificador del desempeño y la estabilidad del perfil olfativo | 0,3 % |
| Aceite esencial de <i>Shinus molle</i> | Propiedades antimicrobianas, antifúngicas, antiinflamatorias y antiespasmódicas (Martins et al., 2014). | 0,3 % % |
| Agua destilada | Solvente | 20,95 % |

El diseño de la etiqueta para la comercialización del producto mollis algel se muestra en la figura 40 con la descripción de sus características más relevantes para el uso correcto del producto.

Figura 38

Diseño de la etiqueta del Mollis clean



Formulación 7: Mollis aromatherapy. Aceite esencial de schinus molle 100 % natural

El fruto y las hojas de las plantaciones de molle contiene una gama amplia de compuestos bio activos con propiedades farmacológicas evidenciadas por múltiples investigaciones. En la composición del aceite esencial, se identificaron 38 compuestos en el aceite esencial obtenido por destilación al vapor del fruto de Schinus molle (Ver anexo xx), cuyos compuestos principales son α -mircenol (36,81%) y α -felandreno (30,25 %), D-limoneno (19,70%), β -pineno (2,62%), o-

cimeno (1,42%), entre otros. Las propiedades relacionadas con la actividad farmacológica evidenciadas en los estudios sobre las hojas y los frutos de *Schinus Mollis* son: la actividad antioxidante, anticáncer, de efectos antidepresivos, actividad antiinflamatoria, antimicrobiana (Lim, 2012).

La Figura 40 muestra el etiquetado de los productos reenvasados en presentaciones de 10 y 20 mL. Considerando su concentración al 100 % de aceite esencial, debe ser usado en pequeñas cantidades y diluidos en aceites vegetales para su manipulación, debido a que estos productos naturales, si bien es cierto, que son beneficiosos en su estado natural dentro de las plantas, por su baja concentración, puede presentar efectos de toxicidad crónica desde una intoxicación dérmica aguda, efectos de fototoxicidad a otros tipos de efectos, dependiendo del contacto con el producto.

Figura 39

Diseño de la etiqueta del Mollis clean

